

40
Lith.
121
X

Lith.
121^x

4°

Noeggerath, J.

Der Herrmann

Von Dr. Hermann Hesse

Ein Drama in drei Akten

Verlegt von der Hermann Hesse Verlag

Druck von Hermann Hesse Verlag

Verlag Hermann Hesse Verlag

Verlag Hermann Hesse Verlag

1911

**Der
Bergschlumpf**

vom 20. December 1846

an den Unkeler Basaltsteinbrüchen bei Oberwinter,

Dr. von Bethmann-Hollweg,
geognostisch geschildert und genetisch erläutert,

Hochwohlgeboren
von

dem verdienstvollen Kenner und Schüler der Wissenschaft,
Dr. Jakob Nöggerath,

K. Pr. Geheimem Bergrath, ordentl. Professor der Mineralogie und der Bergwerkswissenschaften an der rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität, Ritter des rothen Adler-Ordens dritter Klasse mit der Schleife und des K. Russ. St. Stanislaus-Ordens zweiter Klasse, mehrer Akademien und gelehrten Gesellschaften Mitglieder.

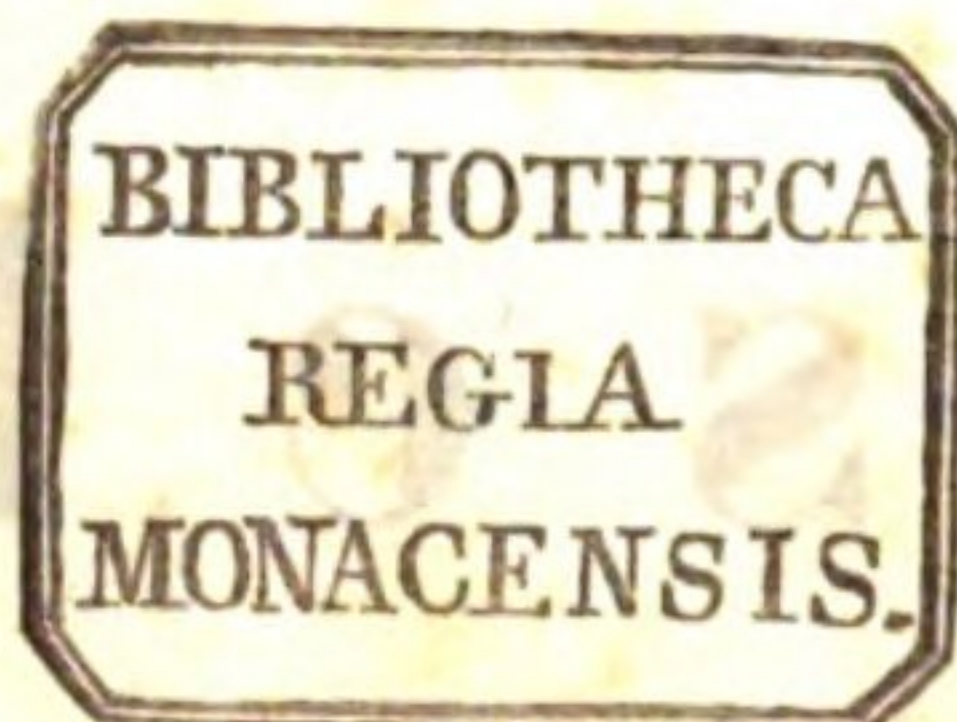
Mit fünf grössern lithographirten Bildern, Karte, Profile, Ansichten u. s. w. darstellend.

Bonn,

Verlag von Henry und Cohen.

1847.

152. D.



am 20. December 1846

an den Universitäts-Bibliothek bei Obermayer

gewonnenen geschichtlichen und geographischen Kenntnissen

von

Dr. Jakob Nöggerath

K. H. Nöggerath, ordentl. Professor der Mineralogie und der Bergbauwissenschaften an der Universität zu Bonn.
Herrn des hohen Adler-Ordens dritter Klasse mit der Schleife und des K. R. von St. Stanislaus Ordens.
zweiter Klasse, mehrer Akademien und gelehrten Gesellschaften Mitglied.

Mit fünf farbigen lithographischen Bildern, Karte, Profile, Ansichten u. s. w. dargestellt.

Bonn.

Verlag von Henry und Cohen.

1847.

Dem

Königl. Curator und ausserordentlichen Regierungs-Bevollmächtigten der rheinischen Friedrich Wilhelms-Universität, Geheimen Ober-Regierungsrath, Ritter mehrer Orden,

Herrn

Dr. von Bethmann-Hollweg,

Hochwohlgeboren,

dem verdienstlichen Kenner und Schirmer der Wissenschaft,

in ausgezeichneter Hochachtung

und freundschaftlicher Ergebenheit

gewidmet

vom Verfasser.

Dr. von Bethmann-Hollweg,

Hochwohlgeboren,

dem verdienstlichen Kenner und Schürmer der Wissenschaft,

in auszeichneter Hochachtung

und freundschaftlicher Ergebenheit

gewidmet

vom Verfasser.

Einleitung.

„Der Unkeler Steinbruch gehört unstreitig zu den grössten mineralogischen Merkwürdigkeiten unseres deutschen Vaterlandes.“ Mit diesen Worten eröffnete A. von Humboldt im Jahre 1790 seine Schrift: „Mineralogische Beobachtungen über einige Basalte am Rhein.“ Damals galt dieser Ausspruch vorzüglich der Bedeutung, welcher dieser grosse und ausgezeichnete Steinbruch für die Lehre von der Entstehung des Basalts haben konnte. Unmittelbar am Ufer des Rheins gelegen, mit der Fortsetzung seines Gesteins sich selbst bis über die Mitte des Stromes verbreitend und in Klippen seinen Spiegel überragend, musste der Unkeler Steinbruch den forschenden Freunden der Natur häufiger als viele andere, weniger zugänglich und auffallend gelegene Punkte ähnlicher Art, ein willkommenener Gegenstand der Untersuchung werden. Er ist daher auch oft genug besucht und beschrieben worden und hat wesentlich dazu beigetragen, den Meinungsstreit über die Basalt-Genesis anzuregen und lange Zeit hindurch lebendig zu erhalten, da die Verhältnisse, welche in dem Unkeler Basaltberge dem Auge dargelegt sind, gerade wenig geeignet schienen, der vulkanischen Entstehung des Basalts das Wort zu reden. So hat der Unkeler Steinbruch im eigentlichen Sinne durch die scheinbaren Widersprüche, welche er jener Lehre entgegenstellte, wesentlich dahin gewirkt, dass anderwärts Punkte ermittelt wurden, welche diese Widersprüche zu lösen im Stande waren. Für die endlich zum Durchbruche gelangte und jetzt völlig fest gestellte Lehre, welche in ihrer dermaligen weiteren Ausbildung einen Hauptpfeiler der Geologie abgibt, ist unser Steinbruch ein wichtiger Punkt in der Geschichte der Wissenschaft geworden und hat von dieser Seite eine ihm stets bleibende interessante Bedeutung erlangt.

Aber auch von anderer Seite steht ihm noch manche Wichtigkeit zu. Durch die vielfachen und genauen Untersuchungen, welche im letzten halben Jahrhundert in ihm statt gefunden haben, ist eine ganze Reihe von merkwürdigen Mineralien in seinen Basalten entdeckt worden, und wenn jene Mineralien auch

meist keine neuen waren, so zeigten sie sich doch hier zum Theile in besonderer oder eigenthümlicher Ausbildung oder in interessanter Weise des Vorkommens, wodurch der Mineralogie im engeren Sinne Erweiterungen ihres Umfanges zugewachsen sind.

Unser Berg und Steinbruch bot am 20. December 1846 ein Ereigniss dar, welches seine wissenschaftliche Bedeutung noch auf eine belangvolle Weise steigert, nämlich den Bergschlupf, welcher schon häufig ein Gegenstand der öffentlichen Besprechung gewesen ist. Bergschlüpfe gehören zwar im Allgemeinen nicht zu den ganz seltenen Veränderungen, welche noch immer an der Oberfläche unseres Planeten vorkommen: aber mit den besondern Umständen, wie derselbe hier statt gefunden hat, gewinnt er ein besonderes Interesse und verdient eine nähere Beschreibung und Erklärung. Diese sind zwar schon oft genug aber meist unrichtig und mangelhaft gegeben worden *). Vielfach hat man dem Phänomen eine vulkanische oder analoge Deutung beilegen wollen, obgleich seine Erklärung lediglich in mechanischer Wirksamkeit zu finden ist. Das Eigenthümliche der Erscheinungen hat zu solchen Missgriffen Veranlassung gegeben, welche Berichtigung verdienen. Sie ergibt sich von selbst durch eine genaue Schilderung der Thatsachen, deren Darlegung ich in diesen Bogen versuchen werde.

Wenn es endlich gelten soll, auch noch das hohe Alter des Unkeler Basaltberges in seiner Benutzung als Steinbruch hervorzuheben, so dürfte unter den zahlreichen, an den Ufern des Rheins und in den benachbarten Bergen eröffneten Steinbruchs-Gewinnungen sich kaum noch eine zweite finden, welche so lange schon im Betriebe steht, und gewiss keine, welche zu architektonischem oder ähnlichem Zwecke eine so ganz ungeheuere Masse von Steinen geliefert hat, wie unser Berg; und noch wirklich liefert derselbe ein so grosses jährliches Produktions-Quantum, dass ihm kaum ein anderer Steinbruchsbetrieb der niederrheinischen Gegend gleich gesetzt werden kann. Die ältesten noch stehenden oder nur allein in den Ruinen nachweisbaren Bauwerke der Umgegend, sind, wenn auch nur seltener ganz, doch gewöhnlich in den Fundamenten und in den untern Theilen über dem Boden, aus Basalten unseres Berges

*) Im Ganzen genommen und fast allein ist die kurze Schilderung und Erklärung richtig, welche die Kölnische Zeitung wenige Tage nach dem Ereigniss gegeben hat, und welche daraus in mehrere andere Tageblätter, unter andern mit wenigen Abänderungen auch in die Illustrierte Zeitung, übergegangen ist. Die Bilder, welche diese aber hinzugefügt hat, entsprechen sehr wenig der Wirklichkeit.

erbauet, welches sich mit Bestimmtheit aussprechen lässt, da gerade der Basalt von unserm Punkte, durch die zahlreichen und grossen Einschlüsse von Olivin und durch seinen ganzen Habitus, von allen übrigen rheinischen Basalten sehr leicht zu unterscheiden ist. Die Römer und gewiss auch die alten heimischen germanischen Volksstämme haben hier schon Steine gebrochen und vielfach angewendet. Es haben sogar die römischen Steinbrecher an Ort und Stelle, in den Steinbrüchen selbst, ihre Gottheiten verehrt und zu diesem Zwecke ihnen geweihte Altäre errichtet. Bei dem Aufräumen des alten Steinbruchsschuttes, welcher durch den Bergschlupf in die Höhe gehoben worden ist, wurde ein solcher Altar, aus Trassstein gehauen, aufgefunden, dessen nur zum Theile erhaltene Inschrift nachweist, dass seine Widmung dem Hercules galt *). Im Mittelalter haben die Basalte des Unkeler Berges überall in weiter Verbreitung Anwendung gefunden, nicht blos sind viele Burgen der Ritterzeit daraus errichtet, die Fundamente fast aller grössern Gebäude daraus zusammengesetzt, selbst das Fundament des Doms zu Cöln **) und zahlreicher anderer Kirchen, sondern auch unsere Städte erhielten ihre hohen und mächtigen Mauerumschliessungen aus demselben Materiale, z. B. die Städte Cöln, Bonn, Andernach, Remagen u. s. w., und die Pflasterungen der Strassen und Herwege wurden ebenfalls mit demselben Basalte bewirkt. In unserm Jahrhunderte hat seine Anwendung über alle Maassen an Ausdehnung gewonnen; Festungen sind davon erbauet worden, und noch immer werden ungeheure Quantitäten Basalt aus unsern Brüchen als Versenksteine zu den grossen Wasserbauten und Dammausführungen nach Holland verführt. Wenn man irgend in Betracht zieht, welche enorm grosse Menge von Basaltsteinen in so vielen Jahrhunderten von diesem Punkte weggeführt seyn muss, so ist es kaum zu fassen, wie jener Berg diese alle zu liefern im Stande war. Es muss dadurch seine ursprüngliche Gestalt

*) Wahrscheinlich dem Hercules Saxanus. Die Inschrift war nicht ganz erhalten. Dem Hercules Saxanus sind gerade viele solcher Altäre gewidmet, welche man in unsern Steinbrüchen findet. Vergl. Nöggerath's Gebirge in Rheinland-Westphalen. III. S. 95 ff. — Ich habe, obgleich dem Gegenstande dieser Abhandlung etwas ferne stehend, einen leeren Raum auf Taf. III. dazu benutzt, um den römischen Herkules-Altar von unserm Berge in Fig. 8 u. 9 von verschiedenen Seiten darzustellen. Ich habe denselben dem Museum vaterländischer Alterthümer bei der rheinischen Universität übergeben, in welchem er aufgestellt ist.

**) Vergl. meinen Aufsatz: Dombausteine in Karsten's und von Dechen's Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde. XVIII. S. 475. Der Aufsatz steht auch im Kölner Domblatt No. 39, 41 und 43 vom Jahre 1843.

wesentlich verändert worden seyn, und noch auf lange Zeit wird derselbe nützliche Steine zur vielfältigsten Anwendung liefern können.

Unter solchen Umständen ist es nicht zu verwundern, dass man am Rheine sonst den Basalt überhaupt nur mit dem Namen Unkelstein belegte, mit welchem Namen auch die ganzen Felsen von Basalt im Rheine: der grosse Unkelstein, welcher jetzt weggebrochen ist und der noch vorhandene kleine Unkelstein, bezeichnet werden. Man kannte den Basalt in dieser Gegend zwar auch von andern Punkten, nannte aber den Basalt von jeder andern Lokalität eben so Unkelstein, und unterschied in der Sprache diese Unkelsteine nur durch die Beibemerkung des Fundortes; noch wirklich gebraucht hier der gemeine Mann selten den Namen Basalt, sondern er spricht von Oberwinterer, Erpeler, Oberkasseler Unkelsteinen. Es hat in dieser Weise mehrere Jahrhunderte gedauert, ehe die von Agricola dem ältern Plinius entnommene Benennung Basalt mit einem daran geknüpften wissenschaftlich bestimmten Begriffe bis an den Rhein vorgedrungen war und allgemeinen Eingang und Anwendung fand *).

Es ist wohl kaum möglich, mit einem erwünschten Erfolge den Bergschlupf an den Unkeler Steinbrüchen zu beschreiben und zu erklären, ohne das Gebiet der Betrachtung bedeutend zu erweitern. Die Lokalität und ihre geognostischen Verhältnisse müssen für diesen Zweck mit in das Auge gefasst werden, wenn die Veränderungen, welche hier vorgekommen sind, verständlich werden und die Erklärung derselben in der erforderlichen Deutlichkeit hervortreten soll. Dieses veranlasst mich, der gegenwärtigen Arbeit eine solche Gliederung zu geben, welche zuerst die Beschreibung des Lokals im Allgemeinen und diejenige seiner geognostischen Verhältnisse im Besondern abhandelt. So vorbereitet schildere ich dann das Geschichtliche des Ereignisses, lasse diesem die genaue Beschreibung des jetzt veränderten Gebietes, mit Hinblick auf die beigegebene Situations-Karte und die dazu gehörigen Profile, folgen. Hieran wird sich, als weitere Erläuterung der Oberflächen-Veränderungen, eine Er-

*) Es ist selbst zweifelhaft, ob der Name Unkelstein von dem Städtchen Unkel herrührt. Vielleicht ist gar das Umgekehrte das Richtige. *Unk* oder *Ink* heisst im Plattdeutschen die Dinté, *Unk* namentlich auch am Niederrhein und *Ink* gleichfalls im Englischen. Die schwarze Farbe ist es, welche dem Begriffe zu Grunde liegt; heisst doch auch ein Dintenfass im Plattdeutschen Blackkocher, wie im Englischen *black*, schwarz. Unkelstein, schwarzer Stein, und vom Unkelsteine die Benennung des dabei gelegnen Städtchens Unkel, so wie diejenige des Unkelbachs, der bei den Basalt-Steinbrüchen in den Rhein fliesst. Diese Etymologie ist wenigstens schon mehrfach vertheidigt worden und dürfte kaum zu verwerfen seyn.

klärung der verschiedenen gezeichneten Ansichten von einzelnen Theilen jenes Gebietes reihen; weiter soll dann ein besonderer Abschnitt diejenigen Analogien aufstellen, welche frühere Beobachtungen von mehr oder minder verwandten Vorgängen aufzuweisen haben, und endlich wird noch ein Schlussabschnitt die Erklärung des Phänomens an unserm Berge weiter auszuführen suchen.

Es wird wohlgethan und leitend seyn, hier die Literatur über unsern Basaltberg näher nachzuweisen, um so mehr als dadurch eine grössere Ausführlichkeit der Citate vermieden werden kann. Nur diejenigen Bücher nehme ich hier auf, welche mehr oder minder vollständige Beschreibungen unseres Berges mitgetheilt haben; diejenigen Werke, welche nur Erwähnungen von einzelnen geognostischen Erscheinungen an diesem Punkte oder von dort vorkommenden Mineralien u. s. w., oder endlich nur ganz allgemeine Anführungen von demselben enthalten, werde ich, wenn es wichtig genug erscheint, gehörigen Orts näher citiren. Die eigentliche Literatur über unsern Berg ist also folgende:

Journal d'un voyage qui contient différentes observations minéralogiques particulièrement sur les agates et le basalte, par Collini, Mannheim 1776. Ertheilt ein sehr unrichtiges Bild des Unkeler Steinbruchs. Das Buch ist übersetzt von J. S. Schrötter. Mannheim, 1777.

Lettres physiques et morales sur l'histoire de la terre et de l'homme adressées à la Reine de la Grande-Bretagne par J. A. de Luc. A la Haye. V Tomes. Uebersetzt in 2 Bänden. Leipzig, 1781—1782. Die Beschreibung unseres Basaltberges steht im zweiten Bande der Uebersetzung S. 63 ff.

Ueberbleibsel erloschener Vulkane in einigen Gegenden am Niederrhein. (Inaugural-Dissertation unter dem Vorsitze von J. B. C. von Schönebeck). Bonn, 1785.

Mineralogische Beobachtungen über die Basalte vom Rhein (von A. von Humboldt). Braunschweig, 1790.

Orographische Briefe über das Siebengebirge und die benachbarten zum Theile vulkanischen Gegenden beider Ufer des Niederrheins von C. W. Nose. Zwei Theile. Frankf. 1789 und 1790. Den dritten Theil, 1791, bilden die orographischen Briefe über das sauerländische Gebirge in Westphalen. Die Beschreibung des Unkeler Steinbruchs ist im zweiten Theile enthalten.

Ansichten vom Niederrhein, von Brabant, Flandern, Holland, England und Frankreich im Jahre 1790 von G. Forster. Erster Theil. Berlin, 1793. S. 29 ff.

Mineralogische, berg- und hüttenmännische Reisebemerkungen vorzüglich

in Hessen, Thüringen, am Rheine und im Sayn-Altenkirchner-Gebiete gesammelt von J. L. Jordan. Göttingen, 1803.

Taschenbuch zur Bereisung des Siebengebirges und der benachbarten, zum Theil vulkanischen Gegenden, von F. Wurzer. Cöln. 1805.

Geognostische Bemerkungen über die basaltischen Gebilde des westlichen Deutschlands von Keferstein. Halle, 1820.

Zusammenstellung der geognostischen Beobachtungen über das Schiefergebirge in den Niederlanden und am Niederrhein von K. von Oeynhausen und H. von Dechen. Abgedruckt in der Zeitschrift Hertha; die siebente Abtheilung des Aufsatzes im 17ten Bande der Hertha enthält S. 434 ff. eine Beschreibung des Unkeler Basaltbruches.

Das Siebengebirge und seine Umgebungen nach den interessanten Beziehungen dargestellt von J. G. Zehler. Crefeld, 1832.

Der Bergsturz bei Oberwinter den 20. December 1846 in sechs Abbildungen nach der Natur aufgenommen und auf Stein gezeichnet von Ad. Lasinsky. Cöln, 1847. Enthält keinen Text.

Endlich ist noch hier wegen der vielseitigen Rücksichtnahme auf unsern Punkt zu erwähnen:

Die Basalt-Gebilde in ihren Beziehungen zu normalen und abnormen Felsmassen von K. C. von Leonhard. Zwei Abtheilungen, nebst Atlas. Stuttgart, 1832.

Lage und geognostische Verhältnisse der Unkeler Basaltsteinbrüche.

Auf der linken Rheinseite, im Regierungs-Bezirk Coblenz, zwischen den beiden kleinen Städten Remagen und Oberwinter, von jeder ungefähr eine halbe Stunde entfernt, liegen, ganz nahe dem Rheine und im Angesichte des am rechten Ufer des Stromes erbaueten Städtchens Unkel, die Basaltsteinbrüche, welche die Unkeler Brüche genannt werden. Der Berg, welcher diese Steinbrüche enthält, gehört zu der grossen Anzahl von basaltischen Kuppen, die sich nicht bloß im Siebengebirge, sondern auch mehr vereinzelt in seinen Umgebungen auf beiden Rheinseiten in weiter Verbreitung aus dem Grauwacken- und Thonschiefer-Gebirge erheben.

Die Unkeler Steinbrüche dehnen sich längs der am Rheine vorbeiführenden Landstrasse in einer Breite von Süden nach Norden von 90 Ruthen Preuss. aus, und gerade so breit ist auch das hier aus dem Thonschiefer-Gebirge hervor-
-

gende basaltische Gebiet, welches nach seiner ganzen Breitenausdehnung mit Steinbruchs-Gewinnungen aus alter und neuer Zeit angegriffen ist. Das basaltische Gebiet erstreckt sich an dem hier vorliegenden Berge westlich aufwärts sowohl als östlich in den Rhein hinein. Der Berg bildet ein sehr unebenes Terrain, mit bedeutend verschiedenen Fallwinkeln der Oberfläche, welches theils ursprünglich zu seyn scheint, aber grossentheils durch die Weggewinnung des Basaltes veranlasst worden ist. Der Berg selbst trägt auf seiner Höhe drei kuppenförmige Erhabenheiten, von welchen diejenige an der Nordseite die meiste Ausbildung zeigt. Es ist diess der Birgeler Kopf, also genannt von dem kleinen Dorfe Birgel, welches auf der Höhe an der nordwestlichen Seite der Kuppe erbauet ist. Der Birgeler Kopf erhebt sich über dem Meere 533 rheinl. Fuss und beiläufig 380 rheinl. Fuss über dem mittlern Wasserstand des Rheins bei Oberwinter. Die Verbreitung des Basalts in den Rhein ist nur in einer kleinen Kuppe, der kleine Unkelstein genannt, über dem Wasser sichtbar; man weiss es aber genau, dass des Flusses Bett, bis weit über seine Mitte aus abgebrochenen Basaltsäulen in ihrer natürlichen Stellung besteht. Ehemals ragten im Rheine zwei Basaltklippen über das Wasser hervor, der grosse und der kleine Unkelstein, von welchen der erste, da er den grossen Holzflössen und der Schifffahrt überhaupt gefährlich war, im Jahre 1800 so tief unter dem Wasserspiegel weggebrochen worden ist, dass er den Flössen und der Schifffahrt kein Hinderniss mehr darbietet *). Vor wenigen Jahren ist auch noch von der

*) Ueber die Geschichte der Wegräumung dieses Rheinfelsens kann ich, nach den bei der königl. Regierung zu Coblenz vorhandenen aktenmässigen Verhandlungen, welche indess sehr unvollständig zu seyn scheinen, nur anführen, dass die Flösser, Schiffleute und Kaufleute des Niederrheins und der Mosel im Jahre 1800 bei der Central-Verwaltung des Rhein- und Mosel-Departements darum nachsuchten, dass auf ihre Kosten der grosse Unkelstein weggebrochen werden dürfe. Sie führten dabei an, dass schon zehn Jahre früher bei der churcölnischen und pfälzischen Regierung, welche bei den damaligen Territorial-Verhältnissen auf der rechten und diese auf der linken Rheinseite, die Landeshoheit hatten, derselbe Antrag gemacht worden wäre und Anklang gefunden habe; die Sache sey aber wegen Territorial-Zwistigkeiten, welche damals zwischen beiden Regierungen obgewaltet hätten, nicht zur Ausführung gekommen. Die Central-Verwaltung zu Coblenz ging indess gleich auf das erneuerte Gesuch ein und genehmigte die Ausführung unter der Leitung des Ober-Ingenieurs Six. Die Einwohner von Oberwinter erklärten aber auf diesen Beschluss, dass durch dessen Ausführung Oberwinter sehr gefährdet seyn würde, weil bei der Wegnahme des Unkelsteins, welcher eine Schutzwehr gegen die auf die Stadt gerichteten Rheinfluthen bilde, diese in die Stadt brechen müssten. Als die Arbeit ausgeführt werden sollte, widersetzten sich die Einwohner von Oberwinter, ihr Agent, wie damals der Bürgermeister hiess, an der Spitze, und gestatteten die Ausführung nicht. Es wurde von der Central-Verwaltung hierauf eine eigene Commission zur nochma-

preussischen Regierung ein Theil des kleinen Unkelsteins weggenommen worden, weil er ebenfalls der Schifffahrt noch hinderlich war.

Nach Collini *) hat die eine Gruppe von Basaltsäulen, der grosse Unkelstein, ungefähr 50 Schritte vom Ufer im Rheine sich erhoben, und die Säulen beider Unkelsteine hatten eine geringe Neigung gegen einander, so dass die Säulen, verlängert gedacht, sich schneiden müssten.

Die Säulen des Basalts in den Steinbrüchen haben eine sehr verschiedenartige Stellung, an den meisten Stellen eine fast senkrechte, mit einer geringen Neigung gegen Westen; jedoch kommen auch Partien von sehr stark geneigten, fast horizontal liegenden Säulen vor. Letztere sind meist sehr aufgelockert und es ist wirklich oft zweifelhaft, ob sie noch in ihrer natürlichen Lage befindlich sind oder ob sie diese nicht schon einmal durch frühere Abrutschungen verändert haben. Die Basalt-Säulen an diesem Berge scheinen, auch selbst abgesehen von jenen vielleicht in ihrer Lage schon einmal veränderten Partien, mehre Gruppen von verschiedenartigen Stellungen zu bilden, und dadurch ist es erklärbar, dass die Geognosten, welche in verschiedenen Epochen die stark betriebenen Steinbrüche besuchten, die Säulen jedesmal darin in andern Stellungen antrafen. A. von Humboldt machte schon auf diesen Umstand aufmerksam, indem er die Beschreibungen der Säulen-Gruppierungen von Collini und de Luc mit seinen eigenen Beobachtungen verglich**), und Nose ***) erwähnt aus dem Sommer 1790, dass die Basalt-Säulen in dem Unkeler Steinbruche das Ansehen eines nach Art eines Bischofsstabs gebogenen Pfeilerwerks gehabt hätten. Graf Montlosier †) sah dagegen im Jahre 1819 an einem Arbeitsstosse eine bedeutende Säulengruppe in Sförmiger Krümmung; die Säulen richteten sich nach oben wieder empor. Von dieser Erscheinung, welche ich selbst auch in jener Zeit sehr schön gesehen habe, ist jetzt nichts mehr zu

ligen Untersuchung nach Oberwinter mit sehr strengen Weisungen geschickt, und als auch diese die Ausführung für nothwendig und die Beschwerden von Oberwinter für ungegründet erkannte, so fand noch in demselben Jahre 1800 die Wegräumung des grossen Unkelsteins statt. Die Einwohner von Oberwinter hatten sich bloß deshalb widersetzt, weil ihnen Verdienst entginge, wenn die Schiffer und Flösser bei dem Vorüberschiffen am Unkelsteine nicht mehr ihrer Hülfe bedürften.

*) A. a. O. franz. Original S. 329 ff. Uebers. S. 500 ff. Vergl. auch von Schönebeck a. a. O. S. 5. und Wurzer a. a. O. S. 170.

**) A. von Humboldt a. a. O. S. 101 f.

***) Orogr. Briefe über das sauerländische Gebirge in Westphalen. Frankf. 1791. Register.

†) Nöggerath's Gebirge in Rheinland-Westphalen. I. S. 105.

bemerken, aber an einer Stelle kommen gegenwärtig die Säulen nach dem höhern Theile ihrer Gruppe in gegliederten Abtheilungen vor *). Die Glieder sind kaum so lang, wie der Durchmesser der Säulen und zeichnen sich durch die Abrundung ihrer Ecken aus; sie haben daher in den einzelnen Abtheilungen eine Tendenz zur Kugelform, wodurch die Articulation an den Trennungsflächen der einzelnen Säulen, die Erdfächen der Glieder, sehr deutlich hervortritt. Die Säulen unseres Berges gehören im Allgemeinen nicht zu den sehr regelmässigen; in dieser Beziehung stehen sie vielen säulenförmigen Basalten der Nachbargegend, besonders derjenigen des Mendeberges bei Linz, bedeutend nach. Sie sind verhältnissmässig colossal zu nennen, selten haben sie weniger als einen Fuss Dicke, meist zwischen einem und zwei Fuss, welche letzte Dimension sie aber sehr oft noch übersteigen. Die Flächen und Kanten erscheinen häufig gerundet, die Flächen laufen auch meist nicht in grossen Längen in gleicher Breite fort, werden nach und nach, auch wohl plötzlich, breiter und schmaler, und nicht selten erscheinen daher die abgesonderten Massen als unförmliche Blöcke, in welchen zuweilen die Tendenz zur Säulenform nur wenig zu erkennen ist.

An einzelnen Stellen des basaltischen Gebiets mag die Mächtigkeit der Basaltsäulen wohl noch an 50 Fuss betragen, an den meisten ist dieselbe viel geringer 15, 20, 30, 40 Fuss und an vielen ist gar kein Basalt mehr vorhanden, derselbe vielmehr bis zu seiner Sohle (wovon später) gänzlich weggenommen. In einem Gebiete, wie das unserige, worin seit so vielen Jahrhunderten ein so bedeutender Steinbruchsbetrieb statt gefunden hat, ist man nicht im Stande, genau zu bestimmen, welche Gestalt die Verbreitung des Basalts ursprünglich an der Oberfläche hatte und wie mächtig jenes Gestein im unangegriffenen Zustande des Berges an den einzelnen Stellen gewesen seyn mag. Nur an denjenigen Stellen, wo der den Basalt überdeckende Löss noch unverändert in seiner Ganzheit vorhanden ist, lässt sich behaupten, dass der Steinbruchsbetrieb von der Höhe des Basalts nichts weggenommen habe. Das ganze Gebiet ist ein Chaos von anstehenden Basalt-Partien, von ausgewonnenen Steinbruchs-Aushöhlungen und von Haufwerken des Steinbruchs-Schutts, daher auch in den Niveau-Verhältnissen sehr verschieden und ganz unregelmässig, wozu die Abrutschungen ebenfalls noch wesentlich beigetragen haben.

*) K. von Oeynhausen und von Dechen a. a. O. S. 115.

Die Masse des Basalts ist in der Regel sehr dicht, besonders dunkel gefärbt; im Allgemeinen ein Musterbild des Gesteins, welches man mit jenem Namen belegt. Die spezifische Schwere des hiesigen Basalts beträgt nach von Dechen *) 2,947, und nach G. Bischof **), nach Stücken von verschiedenen Stellen des Berges entnommen, 2,965 bis 3,077. Von Leonhard ***) bestimmte dasselbe zu 3,673, nach einem Stücke, welches viele fremde Einmengungen, namentlich Titaneisen, enthielt. Die Verwitterung hat nur selten auf unsern Basalt eingewirkt und gibt sich dann besonders durch ein körniges Zerfallen der Massen zu erkennen, wobei diese auch zuweilen gefleckt erscheinen, dasjenige darstellen, welches man gefleckten Basalt nennt.

Durch den Reichthum der Einmengung von Olivin ist der Basalt unseres Berges sehr ausgezeichnet. Jener kommt nicht allein überall in diesem Basalte in kleinen Partien von häufig rechtwinkeligen Umrissen vor, welche durch ihre durchgreifende Spaltbarkeit auf die Krystallform hindeuten, sondern auch in grössern Massen bis zu sechs Zoll Durchmesser †). Die meisten Olivin-Partien verlieren sich an ihren Grenzen so in den Basalt, dass ihre Genesis als Ausscheidungen aus demselben nicht zweifelhaft werden kann. Dabei gibt es doch wieder andere, namentlich unter den grössern, welche mit unregelmässigen, oft in sehr ausgezeichneten Ecken zusammenstossenden Flächen so begrenzt sind, dass sie das Ansehen von Bruchstücken grösserer Olivin-Massen gewinnen. Aber dennoch möchte es, bei dem allgemeinen Vorkommen des Olivins im Basalte hier und anderwärts, schwierig anzunehmen seyn, dass in jenen Fällen wirkliche Bruchstücke von Olivin bloss von der Masse des Basalts eingehüllt worden seyen. Die Olivin-Partien liegen nicht bloss im Innern der Säulen, sondern treten oft an die Oberfläche in der Weise, dass dieselbe Olivin-Partie zwischen zwei mit ihren Seiten sich begrenzenden Basalt-Säulen getheilt erscheint. Auf dieses interessante Verhalten, welches auch bei andern Basalten kein gerade sehr seltenes seyn dürfte, hat von Leonhard ††) mit Hinweisung auf die Beobachtungen von Poulett Scrope †††) an den Basalten bei

*) Von Leonhard's und Brönn's Neues Jahrb. der Mineralogie, Geognosie u. s. w. Jahrg. 1833. S. 60.

**) Von Leonhard's und Brönn's Neues Jahrb. u. s. w. 1843. S. 42.

***) Von Leonhard's Basaltgebilde. I. S. 133.

†) Ebendasselbst. I. S. 200.

††) Desgleichen. I. S. 282.

†††) *Considerations on Volcanos.* S. 136.

Burzet im Vivarais aufmerksam gemacht, und G. Bischof*), welcher die Erscheinung auch schon vom Unkeler Steinbruche anführt, fügte dazu die ganz richtige Bemerkung, dass auch die Titaneisen-Partien in gleicher Weise häufig in zwei sich berührenden Basaltsäulen getheilt seyen. Ich muss aber diese Beobachtungen noch dadurch ergänzen, dass oft die getrennten Theile der Olivin- und Titaneisen-Massen, durch welche die Basalt-Absonderungen hindurch gehen, nicht mehr in gleicher Höhe liegen, sondern der eine Theil gegen den andern in den sich berührenden Säulen mehr oder weniger, oft um ein paar Zolle, höher oder tiefer erscheint, also eine Verschiebung der getrennten Olivin- und Titaneisen-Einmengungen statt findet, welches auf eine ungleichförmige Contraction der Säulen bei ihrer Bildung hindeutet. Die ganze Erscheinung beweist aber sehr augenfällig, dass die Ausscheidung und selbst die krystallinische Erhärtung des Olivins und des Titaneisens der säulenförmigen Absonderung des Basalts vorhergegangen ist, so wie denn auch dieser selbst bei diesem Vorgange schon einen gewissen Grad der Erhärtung besitzen musste, welches dem ganzen, in der Theorie aufgestellten Hergange bei der Basalt-Absonderung vollkommen entspricht **).

Der Olivin ist oft, wo er an den Seiten der Säulen frei gelegen hat, aus dem Basalte ausgewittert, und daher rühren die meisten grössern und kleinern Vertiefungen, welche sich sehr zahlreich auf den Oberflächen der Säulen vorfinden. Die Olivine von unserm Berge verwittern überhaupt leicht; sie wandeln sich um zur erdigen, mürben, gelblich- oder bräunlich gefärbten Masse, welches vorzüglich anschaulich wird, wenn die Basalte längere Zeit an der Luft in Stadtmauern oder andern architektonischen Constructionen gestanden haben. — An dem Unkeler Olivin wurde zuerst von Klaproth ***) die Identität mit dem Chrysolith nachgewiesen.

Im körnigen Gemenge kommt auch mit dem Olivin Bronzit oder blätteriger Anthophyllit vor †).

*) Von Leonhard's und Bronn's neues Jahrb. f. Mineralogie, Geognosie u. s. w. 1843. S. 25.

**) Für die vollständigere Erklärung dieser und verwandter Erscheinungen verweise ich hier gerne auf die interessante Abhandlung: „Versuche die Contraction zu bestimmen, welche geschmolzene Massen erleiden, wenn sie in den festen Zustand übergehen und krystallinische Gesteine bilden, nebst allgemeinen Betrachtungen über diese Gesteine von G. Bischof“ in v. Leonhard's und Bronn's neuem Jahrb. der Mineralogie u. s. w. 1843. S. 1 ff.

***) Dessen Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper. I. Posen und Berlin. 1795. S. 119 ff.

†) Nöggerath's Gebirge im Rheinland-Westphalen. III. S. 285.

Ziemlich häufig enthält unser Basalt ein feldspathiges Mineral, welches nach seinem ganzen Habitus wohl nur Labrador seyn kann. Die zwillingsartigen Verwachsungen mit der dadurch entstandenen charakteristischen Streifung entspricht dieser Annahme, die schon durch das Vorkommen im Basalte am wahrscheinlichsten ist. *Nose* nannte das Mineral Feldspath *), unterschied aber davon ein anderes unter dem Namen Glanzspath, bei welchem die Streifung so frequent wird, dass sie ein geradfaseriges Ansehen gewinnt **). Von beiden Mineralien existiren, so viel ich weiss, noch keine chemischen Analysen. Allerdings ist der *Nose'sche* Glanzspath in allen Stücken nach dem Habitus sehr gut von jenem Labrador zu unterscheiden; sie scheinen sich nicht durch Uebergänge in einander zu verlaufen. Ich wage es daher nicht zu entscheiden, ob jener Glanzspath nur eine besondere Varietät des Labradors oder ein anderes Mineral ist, da keine chemische Analyse davon vorhanden seyn dürfte. Der Labrador, ziemlich reinweiss, grünlich und gräulichweiss, stark perlenmutterglänzend, findet sich im Basalte in Partien bis zu 3 Zoll Länge und Breite. Auch der sogenannte Glanzspath erscheint in Partien oft von 1½ Zoll Grösse, sie haben meist einen rectangulären Umriss, jedoch ohne ganz geradlinigte Begrenzungen. Der Glanzspath ist schmutzigweiss, auch wohl mit einem Stich ins Pfirsichblüthrothe, stark glänzend und wegen des scheinbar faserigen Gefüges mehr seiden- als perlenmutterglänzend.

Schwarze Hornblende findet sich ebenfalls noch ziemlich häufig unter den Ausscheidungen in unserm Basalte, selbst in Partien bis zu 1½ Zoll Grösse, aber stets derb, ohne alle Spuren von Krystallflächen ***).

Dichter Augit oder sogenannter schlackiger und muscheliger Augit, derb, meist in kleinen Parthien, an den Kanten grünlich oder bräunlich durchscheinend, gehört zu den ziemlich seltenen Ausscheidungen des Unkeler Basalts.

Einen sehr frequenten Gemengtheil unseres Basalts bildet das Titaneisen. Es erscheint ausgeschieden in den kleinsten Partien bis zu solchen von einer Grösse, welche einen Zoll übersteigen. Die Partien sind meist rundlich, ohne Spuren von Krystallisation, mit sehr schönem muscheligem Bruche. Früher

*) *Orogroph. Briefe* II. S. 264 ff.

**) *Daselbst.* II. S. 266 ff. Das Mineral, welches *A. v. Humboldt* a. a. O. S. 111 ff. beschrieben hat, wird auch dieser Glanzspath seyn.

***) *Nose* a. a. O. II. S. 270 ff. hat unter dem Namen Blende die schwarze Hornblende, zugleich aber auch den Augit und das Titaneisen begriffen und beschrieben.

wurde dieses Mineral wohl „schlackiger Magneteisenstein“ genannt *). Rammelsberg **) hat dasselbe zuerst analysirt und als Titaneisen erkannt. Seine Analyse ergab folgenden Gehalt:

Titansäure	11,51
Eisenoxydul	39,16
Eisenoxyd	48,07
	98,74

A. von Humboldt ***) sagt: „Es zeichnen sich die Unkeler Basalte auch noch durch die schmalen Bänder von mattglänzendem Wasserkies aus, die ich hier und da an denselben bemerkte.“ Nose †) führt ebenfalls an, dass im Unkeler Basalte Schwefelkies, ohne anderweitiges Gemenge, als nur mehr oder weniger von Basaltmasse durchsetzt, in nierenförmigen, mehr als einen Zoll grossen Parthien vorkomme. Es scheint, dass dieses Schwefeleisen in den letzten drei bis vier Decennien in unsern Steinbrüchen sich nicht mehr gefunden hat; mir ist dasselbe niemals zu Gesichte gekommen. Das Schwefeleisen, welches in mehreren andern Basalten der Nachbarschaft nicht ganz selten sich zeigt, wird für Magnetkies nach dem äussern Ansehen gehalten; eine chemische Analyse davon ist nicht vorhanden.

Ein braunes oder schwärzliches, an den Kanten durchscheinendes, fettglänzendes Mineral, ziemlich genau von den äussern Kennzeichen eines Pechsteins, findet sich in mehr als Zoll grossen rundlichen Partien in unserm Basalte ††). Es bedarf zur nähern Ermittlung seiner wahren Natur einer chemischen Analyse, welche davon noch nicht gemacht ist. Das Vorkommen ist kein häufiges.

Zu den seltenern Einmengungen unseres Basalts gehören blauer Saphir und Hyazinth †††). Saphir scheint in den Unkeler Steinbrüchen häufiger zu seyn,

*) Nose (Orogr. Briefe. II. S. 271) nannte es „Schlackenblende.“

**) Poggendorff's Ann. der Phys. u. Chem. L. III. S. 129. Es möchte wohl alles sogenannte Magnet-eisen in den Basalten, Trachyten und verwandten Gesteinen Titaneisen seyn. Wo bei der Analyse auf den Titansäure-Gehalt Rücksicht genommen worden ist, dürfte er sich noch immer bei solchem Vorkommen ausgewiesen haben.

***) A. a. O. S. 120.

†) Orograph. Briefe. III. Register unter Kies.

††) Orograph. Briefe. II. S. 287 f., auf I. S. 154.

†††) Die Saphire von Unkel sind früher mit Hauyne verwechselt worden. In den porösen basaltischen Gesteinen von Niedermendig und Mayen kommen bekanntlich diese beiden blauen Mineralien zusammen vor. Die Unkeler Basaltbrüche haben aber sicher niemals die Hauyne geliefert. Ueber den Hyazinth ist zu vergleichen Nöggerath's Gebirge in Rheinland-Westphalen. I. S. 368 f.

wie Hyazinth, obgleich in andern dichten Basalten des Siebengebirges, am Pappelsberge und am Jungfernberge, der Hyazinth viel häufiger angetroffen wird, wie der Saphir. In den schlackigen porösen Basalten von Niedermendig und Mayen, wo zwar beide Edelsteine sehr selten sind, ist aber auch der Saphir häufiger, wie der Hyazinth. Der Saphir kommt in unsern Basalten theils in sehr kleinen splitterartigen Einmengungen, aber auch wohl mit deutlichen sechsseitigen Umrissen und über 4 Linien gross vor, welche auf Krystalle hindeuten. Krystallflächen sind aber nicht erkennbar, weil der Saphir dem Basalte so fest eingewachsen ist, dass die Partien stets mit der Bruchfläche des Basalts zugleich durchgesprengt werden. Die Saphire sind indig- bis berlinerblau, oft ungleichförmig in der Farbe und stark durchscheinend. Die Hyazinthe schälen sich beim Durchschlagen des Basalts häufig aus einem Bruchstücke des letztern aus, während sie in dem andern sitzen bleiben, und zeigen alsdann meist erkennbare Krystallflächen; gewöhnlich sind aber die Kanten und Ecken sehr gerundet und geben dadurch den Krystallen ein Ansehen, als wenn sie auf der Oberfläche geflossen wären. Die Krystalle kommen bis zu drei Linien Grösse vor. Kleine Hyazinthen sitzen zuweilen, wie die Saphire, in grössern Labrador-Ausscheidungen, welche im Basalte vorkommen. Die Hyazinthe sind meist schön hyazinthroth, seltener kirsch- und bräunlichroth. — Ich halte es für zweifelhaft, ob diese beiden Edelsteine in den Basalten ebenso als gleichzeitige Bildungen mit dem Basalte zu betrachten sind, wie es bei allen früher aufgeführten Einmengungen der Fall ist, oder ob sie als präexistirte, blos eingehüllte Mineralien angesehen werden müssen. Das erste ist indess wahrscheinlicher.

Veränderte Bruchstücke von Thonschiefer, in sogenannten Basaltjaspis umgewandelt, gehören gerade nicht zu den sehr häufigen Einhüllungen in unserm Basalte *). Die Färbungen — bald asch- oder grünlichgrau, auch lavendelblau — deuten meist durch ihre streifweisen Nüancirungen noch auf das ursprüngliche schieferige Gefüge hin. Die eingehüllten Stücke, zuweilen ein paar Zoll gross, meist aber kleiner, haben gewöhnlich eine mehr oder minder parallelepipedische Gestalt, die der wahren Thonschiefer-Bruchstücke. Die Stufen der Veränderungen des ursprünglichen Gesteins sind verschieden; bald ist der Archetypus gar nicht mehr, bald aber noch ziemlich gut zu erkennen. Andere Basalte der Gegend, z. B. diejenigen von der Erpeler Ley, welche reicher an Einhül-

*) Nose nannte diesen Basaltjaspis Porcellanjaspis. Vergl. Orograph. Briefe. II S. 288 ff., auch I. S. 212 ff.

lungen jener Art sind, liefern die Uebergänge noch deutlicher und erläutern dadurch vollkommen dieses Vorkommen in den Unkeler Steinbrüchen.

Quarz, weiss oder rauchgrau, oft sehr bergkrystallartig, aber immer sehr zersplittert, meist körnig abgesondert, enthält unser Basalt in zollgrossen Stücken, offenbaren Einhüllungen, welche nach Nose *) auch eingesprengten Schwefelkies umschliessen sollen.

Unter den in unserem Basalt vorkommenden Infiltrations-Producten ist der Mesotyp aufzuführen **), welcher strahlig und auch in ausgebildeten Krystallen Höhlungen von 1, 2, 3 Zoll Grösse erfüllt und bekleidet. Der Mesotyp ist indess keineswegs häufig in unserm Basalte anzutreffen. Andere Zeolithe scheinen darin gar nicht vorzukommen ***).

Arragonit, stänglich, weiss und lichtpfirsichblüthroth, Höhlungen von 1, 2 bis 3 Zoll Durchmesser ausfüllend.

Ein specksteinartiges Mineral, meist lauchgrün, auch ins Gelbe und Braune sich ziehend, kömmt in Höhlungen des Basalts vor, gewöhnlich derb, oft von mehreren Zollen Grösse, nach Nose soll es auch traubig erscheinen; es durchzieht ferner in dünnen Schnürchen den Basalt †). Es fehlt noch eine chemische Analyse dieses Minerals, welches seiner ganzen Erscheinung nach ein Umbildungs-Product seyn dürfte.

Zu den interessanten Einschlüssen unseres Basalts gehört noch das Wasser, welches einzelne Blasenräume, zuweilen von der Grösse eines Eies, erfüllt. Wenn man feste Basalte durchschlägt, welche gerade solche Höhlungen enthalten, so überrascht es, dass die frischen Bruchflächen und die in der Nähe umherliegender ganzer Basalte mit vereinzelt sehr nassen Stellen, wie von niederfallenden Regentropfen, bedeckt erscheinen, welches die Folge von dem durch das Zerschlagen umher gesprengten Wasser aus jenen Höhlungen ist. A. von Humboldt ††), und Nose †††) haben zuerst auf diese Eigenthümlichkeit unseres Basalts aufmerksam gemacht. Die Erscheinung hat sich später auch

*) Orogr. Briefe. II. S. 262 f.

**) Nose's orograph. Briefe. II. S. 279 ff.

***) Die kleinen, sehr zierlichen Krystalle von Chabasit auf Drusen von Stilbit im Basalt von Unkel, welche Tamnau in v. Leonhard's u. Bronn's neuem Jahrb. 1836. S. 649 auführt, dürften wohl von einem andern niederrheinischen Fundorte herrühren. Ich habe nie Chabasit und Stilbit im Unkeler Basalte gefunden.

†) Nose's orograph. Briefe. II. S. 276 ff.

††) A. a. O. S. 15.

†††) Orogr. Briefe. I. S. 159. II. S. 242 f. u. 277. III. S. 116.

bei andern Basalten wiedergefunden. Durch Stucke*) haben wir eine Analyse des Wassers aus den Unkeler Basalten erhalten. Sie dürfte allerdings nicht ausreichend den Anforderungen entsprechen, welche man heut zu Tage an eine solche chemische Untersuchung stellen würde. Ihre positiven Resultate möchten aber nicht verwerflich seyn, wenn gleich jenem Chemiker noch weitere Elemente, die vielleicht in dem Wasser enthalten waren, entgangen seyn können. Nach ihm ist das Wasser ganz klar und farblos, es enthält keine freie Kohlensäure, und 20 Unzen Wasser gaben 100 Gran Rückstand, welcher bestand aus

Talkerde		57 $\frac{1}{7}$ Gran.
Thonerde		28 $\frac{4}{7}$
Kieselsäure		14 $\frac{2}{7}$
		100 Gran.

Stucke gibt die Bestandtheile als kohlsauer an, welches natürlich nur auf die Talkerde bezogen werden kann. G. Bischof**) erklärt die Einfüllung des Wassers in die leeren Höhlungen des Basalts, als Folge eines gewissen Grades der Porosität dieses Gesteins, also das Wasser selbst für atmosphärisches, welches von Aussen eingedrungen ist. Frisch aus der Tiefe gewonnene Basalte, also von feuchten Stellen hergenommen, zeigen immer Feuchtigkeit auf dem frisch geschlagenen Bruche, selbst dann, wenn auch nirgends Andeutungen von Spalten vorhanden waren ***). Wenn man die Erscheinung aus jenem gewiss sehr richtigen Standpunkte betrachtet, so kann die genaue chemische Analyse des Wassers aus den Basalt-Höhlungen keinen bedeutenden Werth mehr haben. Es wird die Bestandtheile enthalten, welche es auf dem Wege in der Erde und auf seinem Durchgange durch die feinen Poren des Basalts, auch allenfalls in den grössern Höhlungen, worin es angetroffen wird, auflösen konnte, und diese Bestandtheile können nach den Umständen sehr verschieden seyn. In

*) Dessen chemische Untersuchungen einiger niederrheinischen Fossilien, eines Vesuvians und des Wassers im Basalt. Frankf. 1793. S. 116 ff.

**) Dessen Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie. I. 1. Bonn. 1846. S. 236 f.

***) Selbst viele kieselige Mineralien, Chalcedone, Carneole u. s. w. sind noch so poröse Körper, dass man färbende Substanzen in ihre Poren bringen kann. Ich verweise desshalb auf eine neuere Abhandlung von mir, welche unter dem Titel: „Die Kunst, Onyx, Carneole, Chalcedone und andere verwandte Steinarten zu färben, zur Erläuterung einer Stelle des Plinius Secundus“ in den Jahrbüchern des Vereins von Alterthumsfreunden im Rheinlande abgedruckt ist.

den Basalten am Mendeberge bei Linz kommt das Wasser häufig in Höhlungen vor, welche mit Mesotyp, Chabasie, Hormotom u. s. w. überkleidet sind, und nach Nose *) soll die Erscheinung in dem Unkeler Basalte auch besonders bei solchen Höhlungen bemerkt werden, welche Speckstein enthalten. Jenes Wasser kann also die Entstehung oder auch die Umbildung der genannten Mineralien veranlasst haben. Bekanntlich hat man früher das Vorkommen von Wasser in den Basalten häufig als einen Gegenbeweis seiner vulkanischen Entstehung benutzen wollen. Die Fragen, welche A. von Humboldt **) über die Herkunft solchen Wassers aufgeworfen hat, dürften jetzt, bei der so bedeutend vorgeschrittenen Kenntniss vom Basalte und verwandten Gesteinen, vollkommen gelöst seyn. Der Erklärung von Bischof wird kein Geognost und Chemiker irgend noch einen Einwurf von Belang entgegensetzen können.

Der Basalt der Unkeler Steinbrüche ruht überall, wo seine Unterlage beobachtet werden kann, auf einem conglomeratartigen Gebilde, welches nach seinem ganzen Seyn zu denjenigen Gesteinen gehört, welche die Wissenschaft mit Rücksicht auf die angenommene Genesis als ein basaltisches Reibungs-Conglomerat bezeichnet. Es nimmt an manchen Stellen eine mandelsteinartige Struktur an und verdient dann mit Recht den Namen eines basaltischen Mandelsteins.

A. von Humboldt ***) war der erste, welcher das Sohlgestein unseres Basalts als einen solchen Mandelstein erkannte und eine Beschreibung davon gab. Die Schilderungen, welche Nose von den hiesigen Lagerungsverhältnissen mittheilte, sind etwas verworren, und es scheint, als wenn darin Verwechslungen der auf und unter dem Basalte vorkommenden Gesteine vorkämen. Er erwähnt aber mit Bestimmtheit nach der Aussage der Lokalkundigen, dass sich im Cölnischen Steinbruche der Basalt auf einer 20 Fuss mächtigen „Flötzschicht“ aushebe, welche mit einer wellenförmig gekrümmten Oberfläche ihr Fallen nach Morgen, ihr Aufsteigendes gegen Abend, gegen das Schiefergebirge habe †). Später beschreibt er dieses Unterlager, die sogenannte „Flötzschicht“ als basaltische Breccien, zum Theil aus basaltischen Mandelsteinen bestehend, auf eine hinreichend erkennbare Weise ††).

*) Orograph. Briefe. II. S. 277.

**) A. a. O. S. 116.

***) A. a. O. S. 117.

†) Orogr. Briefe. II. S. 245.

††) A. a. O. S. 249 ff.

Ich habe jenes basaltische Conglomerat überall erkannt, wo der Basalt abgebaut ist oder wo sonst Entblössungen vorkommen, welche bis zur Unterlage des Basalts reichen. Im Cölnischen Steinbruche, so weit in demselben die Basalte weggenommen sind, wird es allgemein sichtbar. Die Hebung, welche durch den Bergschlupf vom 20. December 1846 unmittelbar vor diesem Steinbruche in dem Wege erfolgt ist, der von der Chaussee zu dem Bruche führte, besteht aus diesem Conglomerat, und die Arbeiten, welche später gemacht worden sind, um einen Einschnitt durch die hier gehobenen Massen für eine neue Weganlage herzustellen, zeigen das Conglomerat sehr deutlich. Mitten vor dem Bergschlupf an der alten, durch denselben zerbrochenen Chaussee ist das Conglomerat ebenfalls mit emporgehoben worden. Die Hebung an der südlichen Seite des Schlupfs zeigt dasselbe in grossen zerspaltenen Felsen und man ist jetzt damit beschäftigt einen Einschnitt in das Conglomerat einzuhauen, um wieder an den dahinter stehenden höheren Basalt-Stoss zu kommen. In diesem Einschnitte ist das Conglomerat vortrefflich in hohen Wänden entblösst. In dem Jülichschen Steinbruche stehen die Basalte, welche jetzt gewonnen werden, nur in einer Mächtigkeit von 15 bis 18 Fuss auf dem Conglomerate. Oben an der grossen Spalte des Schlupfs ist es an mehreren Stellen entblösst vorhanden, hier zwar nicht als ein festes Gestein, sondern in einem ganz aufgelösten Zustande, als eine bröckelige grüne, erdige Masse, in welcher man durch Uebergänge vollkommen deutlich das veränderte basaltische Conglomerat erkennen kann.

Es ist daher zu vermuthen, dass es allenthalben unter dem Basalte vorhanden seyn wird. Die Steinbruchsbesitzer versichern auch, dass es im Rheine unter den Unkelsteinen anstehe. Nose *) hält dieses zwar für zweifelhaft, und erzählt, dass ein Mann aus Oberwinter bei sehr niedrigem Wasserstande den Thonschiefer unter dem Basalte beobachtet habe; er setzt aber hinzu, dass derselbe aber auch das Conglomerat für Thonschiefer angesehen haben könne. Eigene Beobachtungen über dieses Verhalten am Unkelsteine konnte ich nicht anstellen.

Das Conglomerat ist an der Oberfläche, nach den Stellen, wo es beobachtet werden kann, sehr ungleich, steigt und fällt örtlich ganz unverkennbar, wenn gleich es im Allgemeinen ein Ansteigen gegen den Berg nimmt. Es ist wahrscheinlich auch in seiner Mächtigkeit sehr verschieden. Die oben nach Nose

*) A. a. O. II. S. 254.

angeführte Mächtigkeit von 20 Fuss kann für die Stelle, bei welcher sie angegeben wird, richtig seyn. An andern Stellen muss es aber gewiss eine noch grössere Mächtigkeit besitzen. Der Beweis dafür liegt schon in der bei dem Bergschlupf hervorgehobenen Conglomerat-Wand an dem südlichen Theile unten an der Chaussee, indem diese Wand sich etwa auf eine Höhe von 50 Fuss über der Chaussee erheben mag, ohne dass noch die Sohle des Conglomerats sichtbar geworden ist. Das ganze Verhältniss des Bergschlupfs macht es wahrscheinlich, wie sich später näher ergeben wird, dass hier diese Sohle noch ziemlich tief unter dem Niveau der Landstrasse liege.

So weit man das Conglomerat beobachten kann, scheint keine ausgezeichnete Zerklüftung, am wenigsten eine säulenförmige, darin vorzuwalten. Beim Anblicke der in die Felsart gerissenen tiefen Spalten macht sie den Eindruck eines geschichteten Gebirges mit mächtigen Bänken. Diesem entspricht auch der von Nose gebrauchte Ausdruck „Flötzschicht“.

Das Conglomerat ist in seiner Beschaffenheit von einem Punkte zum andern sehr abweichend. Bald besteht es vorwaltend aus einer gelblich- oder grünlichbraunen, meist ziemlich licht gefärbten Masse, welche dasjenige darstellt, welches man sonst gern mit dem Namen Wacke belegt hat. Sie ist offenbar von basaltischer Natur, aber im Vergleiche zu eigentlichem Basalte von einer sehr geringen Festigkeit und Härte. Diese Masse enthält, neben vielen Körnern von Titaneisen, grössere Basalt- und Thonschieferbrocken. Die eckigen Basaltstücke, obgleich in der dunkeln Farbe ziemlich erhalten, haben auch eine Einbusse an ihrer ursprünglichen Festigkeit und Härte erlitten, sind aber doch härter als die umschliessende Masse. Die Thonschiefer-Fragmente sind theilweise ziemlich gut erhalten, in andern Fällen aber in der Farbe verändert, mehr oder minder roth geworden (Eisenoxyd-Farbe), ohne jedoch die Festigkeit und Härte eines gebrannten Thonschiefers bewahrt zu haben. Das Conglomerat von dieser Beschaffenheit wird vielfach von dünnen Schnürcchen von kohlensaurem Kalke durchzogen, welcher sich meist als Arragonit von faserigem Gefüge erkennen lässt, zuweilen aber auch Kalkspath seyn dürfte. Der Arragonit kommt auch darin in kleinen kugeligen und knolligen Concretionen von einem sehr feinfaserigen Gefüge vor. An andern Stellen tritt die conglomeratartige Natur der Felsart so sehr hervor, dass sie ein Haufwerk von stark zersetzten Basalt- und Thonschiefer-Bruchstücken wird, welche nur sehr locker durch jenes wackartige Bindemittel verbunden erscheinen. Diese Abänderungen verlaufen sich bis zu einer grünlichen, erdigen bröckeligen Masse, in welcher die Ge-

stein-Bruchstücke höchstens noch angedeutet, selten aber mehr genau zu unterscheiden sind.

Im sogenannten Cölnischen Steinbruche wird das Conglomerat zu einem wahren basaltischen Mandelsteine; in welchem nur sehr selten eingebackene eigentliche Bruchstücke vorhanden sind. Die wackeartige Grundmasse erscheint alsdann mit unendlichen Blasenräumen erfüllt, letztere im Volum oft die Grundmasse überwiegend oder ihr ziemlich gleichstehend. Die Blasenräume sind von einer halben bis zwei Linien Durchmesser, entweder blos mit Arragonit auf der Oberfläche bekleidet, der alsdann einen lichtgelben ockerigen Ueberzug in der übrig gebliebenen Höhlung hat, oder sie sind mit Arragonit ganz erfüllt, welcher auf dem Bruche schön weiss erscheint.

Das Conglomerat enthält ausgezeichnete Holzstücke in dem Zustande des bituminösen Holzes, auch zuweilen ganz schwarz, zur eigentlichen Holzkohle geworden, selbst Bruchstücke von bituminösem Thone, gerade so aussehend, wie die Lager von solchem, die im Braunkohlengebirge in der unmittelbaren Nähe der Kohlen liegen *).

Zur etwa möglich nähern Bestimmung des in dem Basalt-Conglomerate eingeschlossenen Holzes hatte ich ein Stück desselben meinem Freunde, dem Professor Göppert in Breslau, mitgetheilt. Sein Urtheil darüber lasse ich hier wörtlich folgen:

„Das in dem überschickten Basalttuffe enthaltene Holz ist in schon etwas aufgelöstem oder richtiger etwas verrottetem Zustande eingeschlossen worden. Die Auflösung des kohlensauren Kalks, welche es durchdrang, wirkte jedoch nicht lange darauf ein, sondern krystallisirte alsbald, daher ein eigentlicher Versteinungsprocess, d. h. eine vollkommene Ausfüllung der Holzzellen mit Kalk und in Folge dessen auch fester Zusammenhang des Ganzen, nicht erfolgen konnte. Man sieht in den Holzzellen wohl krystallinische Anhäufung von Kalk, aber nicht eine vollständige, Festigkeit verleihende Ausfüllung. Mitten in der Holzmasse befindet sich eine drusenartige Krystallisation, die nicht Kalkspath,

*) Nose (orograph. Briefe. II. S. 245) erwähnt schon dieses Holzes. Er spricht auch von Röhrenknochen im Conglomerate oder in den Breccien, wie er dasselbe nennt, zweifelt aber selbst, dass die Knochen in denselben gefunden seyen, weil der Mergel, welcher daran vorkomme, demjenigen gleiche, der über dem Basalte lagere. Dieser Zweifel ist auch völlig gegründet, wie meine Beobachtungen ergeben; Thierknochen sind keine grosse Seltenheit im Löss über dem Basalte und die erwähnten können auch nur diesem angehören.

sondern Arragonit erkennen lässt, woraus nach G. Rose's Erfahrung also die Flüssigkeit erhöhte Temperatur besass, woran auch wohl sonst nicht zu zweifeln ist. Da aber das Holz überall von Kalk oder Arragonit-Adern durchsetzt und somit der Zusammenhang der einzelnen Theile sehr zerstört ist, lassen sich die Jahresringe in dem vorliegenden Stücke nicht erkennen, wiewohl ihr einstiges Vorhandenseyn nicht zu bezweifeln ist, ja sich auch aus der mikroskopischen Struktur in der Anwesenheit von weitem oder engern Holzzellen mit Bestimmtheit ergibt. Die gleichförmige Zusammensetzung des Holzes aus prosenchymatösen, nur auf den beiden den Markstrahlen zugewendeten Seiten ihrer Wandungen mit sogenannten doppelhofigen Poren oder Tüpfeln versehenen Holzzellen, die im Rindenlängsschnitt oder parallel der Rinde in einfacher Reihe übereinander stehenden, auch getüpfelten Markstrahlen lassen an der Coniferen-Natur des Holzes keinen Augenblick zweifeln, wie eben die nur in einfacher Reihe auf den Wandungen der Holzzellen ziemlich dicht aneinander sitzenden Tüpfel ihm den Platz unter den *Abietineen* anweisen. Der eigentlichen Gattung *Pinus* nach Link's Begrenzung, also *Pinus sylvestris*, *Pumilis*, *strobus* u. s. w. steht es nicht nahe, sondern wegen der kleinen, auf der Breite einer Holzzelle etwa zu 3 — 4 stehenden Tüpfel der Markstrahlencellen, unserer *Pinus Picea*, *Abies*, kurz Formen, wie wir sie häufig in unsern Braunkohlenlagern antreffen. Sehr interessant würde es wohl seyn, wenn ich im Stande wäre, ihre Verwandtschaft oder auch wohl Uebereinstimmung mit Hölzern der benachbarten rheinischen Braunkohlenformation nachzuweisen, jedoch bin ich leider so weit mit meinen Untersuchungen noch nicht gelangt *) und muss mich daher auf die Mittheilung des Vorstehenden zunächst beschränken.“

Ich glaube, dass das Holz nicht als ein frisches, sondern aus schon vorhanden gewesenen Braunkohlen-Ablagerungen in das Conglomerat gekommen ist. Das Vorkommen der Braunkohlen-Hölzer in den basaltischen Conglomeraten auch aus andern Gegenden ist ein ziemlich häufiges. Ich habe schon früher jene Ansicht über dieses Vorkommen aus dem allgemeinen Standpunkte ausgesprochen, und halte dafür, dass die basaltischen Eruptionen häufig Braunkohlen-Ablagerungen zerstört haben, wodurch deren Produkte mit den vulkanischen untereinandergemengt worden sind. Mein Aufsatz: „Das Vorkommen

*) Prof. Göppert hat nämlich die rheinischen Braunkohlenhölzer theils selbst gesammelt, theils sammeln lassen. Die Resultate seiner Untersuchungen derselben haben wir also noch zu erwarten.

des Basalts mit verkieseltem und bituminösem Holze am hohen Seelbachskopfe im Grunde Seel- und Burbach bei Siegen^{*)} spricht sich darüber umständlich sowohl für den darin beschriebenen, als auch für andere bekannte Fälle aus. Göppert ^{**)} hat diese Ansicht noch durch beigebrachte Beispiele von andern Lokalitäten unterstützt. Es ist allerdings schwer zu erklären, wie das Holz in manche Basalt- oder wackartige Gänge, namentlich in der sogenannten Putzenwacke, mitten in die eruptiven Massen gekommen seyn kann. Jedenfalls rührt aber dieses Holz von der Oberfläche her, und dann ist die Erklärung ebenso schwierig für frisches Holz, wie für solches, welches schon fossil im Braunkohlengebirge abgelagert war. Die Braunkohlen-Formation hatte zur Zeit der Basalt-Durchbrüche gewiss eine viel grössere Verbreitung, namentlich in Deutschland, als wie sie jetzt noch vorhanden ist. Es kann daher auch kein haltbarer Einwurf gegen meine Meinung davon hergenommen werden, dass nicht gerade überall an der speciellen Oertlichkeit, wo Basalt-Gebilde mit solchen eingeschlossenen Hölzern vorkommen, noch Braunkohlen-Ablagerungen vorhanden sind.

Unter dem basaltischen Conglomerat liegt, so weit meine eigenen Beobachtungen reichen, überall der Thonschiefer in ganz abweichender Lagerung und in aufgerichteter Stellung seiner Schichten ^{***)}. Thonschiefer und Conglomerat sind aber auf dieser Grenze bedeutend verwittert, beide zu einer töpferthonartigen Masse geworden, deren Mächtigkeit sich nicht genau bestimmen lässt, obgleich sie gewiss mehre Fuss an den entblössten Rutschflächen des Schlüpfes

^{*)} In Karsten's und von Dechen's Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde. XIV. S. 197 ff. Ich habe die Abhandlung auch französisch geschrieben in den *Annales des mines*. T. XVIII. 1841.

^{**)} Karsten und von Dechen a. a. O. S. 192 ff.

^{***)} Nose (orograph. Briefe II. S. 245 ff.) spricht noch von einem aufgelösten, den Backofensteinen ähnlichem Trachyte, welcher im Cölnischen Bruche unter dem Conglomerate liegen soll. Er beschreibt ihn in seiner Weise ziemlich genau, äussert aber doch Zweifel über die völlige Richtigkeit des angegebenen Lagerungsverhältnisses. Ich habe diesen aufgelösten Trachyt zwar nicht gefunden, wohl aber in dem bräunlichen und grünlichen gewöhnlichen Basalt-Conglomerate einzelne eingebackene grosse ebenfalls conglomeratartige Blöcke, welche, obgleich sie auch basaltisch sind, so sehr gebleicht erscheinen, dass man sie für Trachyt-Conglomerate (Backofenstein) bei minder genauer Untersuchung halten könnte. Nose hat diese wahrscheinlich für aufgelöste Trachyte angesehen. Ferner werden von Nose (a. a. O. S. 252) grosse Trachyt-Blöcke, dem Drachenfelder völlig ähnlich, erwähnt, welche im Schutte des Cölnischen Bruches angetroffen worden seyen. Mir sind dergleichen nicht zu Gesichte gekommen. Sollten es vielleicht die Trümmer alter architektonischer Constructionen gewesen seyn, bei welchen man gerade so häufig die Anwendung des Drachenfelder Trachyts findet?

beträgt. Diese Thonmasse auf der Grenze zwischen dem Thonschiefer und dem Conglomerat ist auch die veranlassende Ursache des ganzen Bergschlupfs. Der Thon ist in seinem obern wenig mächtigen Theile, wo er aus der Verwitterung des Conglomerats hervorgegangen, grünlich, aber roth und gelblich in dem untern Haupttheile seiner Masse, welche das Produkt der Zersetzung des Thonschiefers ist. Der Thon ist nur wenig plastisch; im Wasser zerfällt er in kleine Stückchen unter Entwicklung von Luftbläschen, welche Eigenschaft nach seinen verschiedenen Zuständen bald mehr und bald weniger ausgezeichnet ist; an andern Stellen ist er fester und zeigt noch mehr oder weniger das schieferige Gefüge seines Prototyps. Die rothen Färbungen in diesem Thone sehen wirklich so aus, als rührten sie von Feuereffekten her, überhaupt mancher veränderte Thonschiefer, welcher noch nicht völlig in Thon übergegangen ist, hat das Ansehen, als wäre er zuerst geröstet, gebrannt, und hätte dann erst der sehr eingreifenden Verwitterung und Auflösung unterlegen.

Die Beobachtung des Thons wird sehr deutlich an seinen entblösten Rutschflächen an demjenigen Theile des Berges, wo die grosse Spalte des Bergschlupfs gerissen ist. Die Rutschflächen waren hier, kurz nach der Entstehung des Schlupfs, ausgezeichnet gestreift, meist nach der Richtung des Abhanges des Berges, theils aber auch etwas schräge gegen diesen, wenn die Senkung des abgerutschten Theiles örtlich nicht ganz gerade abwärts erfolgt war. Frisch sahen diese Rutschflächen im Thon genau so aus, wie die Harnische bei Gangbildungen. Die atmosphärischen Einwirkungen des Winters haben aber dieses Ansehen der Rutschflächen durch die Wasser, welche über dieselben herabgeflossen sind, gänzlich zerstört. Jetzt ist von diesen Streifen nichts mehr sichtbar. Der Thon ist auch in der Sohle des Einschnitts, welcher zur Wiederherstellung eines Weges in den Cölnischen Bruch von der Chaussee aus erst neuerlich, nach der Zeit des Schlupfs, angelegt worden ist, gut erkennbar, und dadurch wird es wahrscheinlich, dass er überall unter dem Conglomerate, von der Höhe bis zum untern Theile des veränderten Gebietes, vorhanden sey, wie diess auch aus dem Abrutschen der ganzen Bergmasse geschlossen werden muss.

Nachdem wir nunmehr die Lagerungs-Verhältnisse vom Basalte ab bis zu seiner tiefsten bekannten Unterlage, dem Thonschiefer, beschrieben haben, wenden wir uns zur Ueberdeckung des vulkanischen Gesteins. Sie besteht aus Löss, dem bekannten jüngern Gebilde des Rheinthales, welches als ein Produkt des Rheines selbst, als seine mächtige Schlammablagerung, angesehen werden muss. Der Löss erscheint überall bald mehr, bald minder, an einigen Stellen wohl

15 Fuss mächtig, wo der Basalt noch vorhanden ist. Die Köpfe der Basalt-Säulen unter dem Löss sind meist zerbrochen, und daher findet sich zuerst zwischen den Säulen und dem Löss ein Haufwerk von grössern und kleinern Basalt-Bruchstücken, untermengt mit Löss, oder, wie an einigen Stellen der Fall ist, mit einem reinen, meist faserigen Kalksinter zusammengekittet. Es hat sich hier kohlen-saurer Kalk durch Quellenwirkung aus dem Löss zusammengezogen und den Kalksinter gebildet, der nun das Bindemittel zwischen den Basaltbrocken und mit diesen ein breccienartiges Gestein bildet.

Der Löss ist von der ganz gewöhnlichen Beschaffenheit, feinerdig, zusammengebacken, hell-schmutziggelb, das bekannte mergelartige Gebilde, welches wegen seines bedeutenden Gehaltes an kohlen-saurem Kalke stark mit Säuren braust *). Knollige und nierenförmige Concretionen von einem reichlichem Gehalte an kohlen-saurem Kalke — Mergelkinder, wie man sie am Niederrheine nennt, oder Lösskindchen, Lösspüppchen, Lössmännchen, wie sie am Ober-rheine heissen — finden sich darin nur sparsam.

Der Löss im Unkeler Steinbruche enthält sehr viele kleine Landschnecken. Eine Schachtel mit solchen Schnecken von unserem Berge, welche aus dem Löss ausgewaschen waren, theilte ich meinem Freunde, dem Professor A. Braun zu Freiburg, zur gefälligen Bestimmung, mit. Diese erfolgte freundlichst, zugleich mit einer ungefähren Angabe des quantitativen Verhältnisses der Schnecken-Arten gegen einander. Braun's Ermittlung ergab nämlich:

1. *Pupa muscorum*, gegen 200 Exemplare, zum Theil jung.
2. *Succinea oblonga*, ungefähr 50 Ex.
3. *Helix hispida*, 45 Ex., zum Theil unausgewachsen.
4. *Helix costata* Müll. 34 Ex.
5. *Clausilia parvula*, ein Fragment.

Somit zeigt dieser Löss also auch die gewöhnlichen Schnecken, die anderwärts in ihm vorkommen, ganz speciell aber dieselben, welche A. Braun schon früher aus dem Löss von ganz benachbarten Punkten, zwischen Lannesdorf und Niederbachem, unweit des vulkanischen Roderberges und am Kreuzberge bei Bonn, bestimmt hatte **).

*) Thomä (Der vulkanische Roderberg bei Bonn. Bonn, 1835. S. 37) fand in dem Löss der Nachbarschaft, nämlich in demjenigen beim Roderberg, 67 Procent kohlen-sauren Kalk und 20 Procent Kiesel-erde.

**) Vergl. von Leonhard's und Bronn's neues Jahrb. der Mineralogie, Geognosie, Geologie u. s. w. Jahrg. 1847. S. 49 ff.

Man hat schon vorlängst Rhinoceros-, Büffel- und Pferdeknochen in dem Löss beim Unkeler Basalte gefunden, welche Cuvier *) bestimmte. Ein ziemlich gut erhaltener halber Unterkiefer vom *Elephas primigenius*, von einem noch ziemlich jugendlichen Exemplar, wurde noch im Jahre 1847 darin gefunden **).

Eine besondere Erwähnung verdient noch das geognostische Verhalten der Kuppe unseres Berges, des Birgeler Kopfs und der zweiten kleinen namenlosen Kuppe, welche südlich neben jener liegt. Sie bestehen aus Basalt, welcher zwar nicht durch Steinbrüche aufgeschlossen ist, sondern sich bloß durch die zahlreichen grossen Basalt-Blöcke zu erkennen gibt, welche die Kuppen bedecken, und ebenso durch die Erde, welche diese Blöcke umgeben, in welcher der verwitterte Basalt deutlich zu erkennen ist. Der Basalt ist demjenigen der Unkeler-Steinbrüche vollkommen ähnlich. Der Basalt-Ausbruch der beiden Kuppen steht indess in keiner unmittelbaren Verbindung mit demjenigen, welcher sich in den Unkeler-Steinbrüchen abwärts über das Gehänge verbreitet. Man muss es unentschieden lassen, ob die beiden Kuppen ganz gesonderte Basaltausbrüche bilden, oder ob ihre Massen vielleicht früher mit denjenigen am Abhange der Unkeler Steinbrüche zusammenhängend gewesen sind. Es wäre wenigstens denkbar, dass der Zwischenraum ehemals auch mit Basalt bedeckt gewesen seyn könnte, der nach dem Abhange abgerutscht wäre. Der Zusammenhang könnte auch wohl durch die Thalbildung aufgehoben worden seyn.

Nur der Sonderbarkeit wegen erwähne ich, dass de Luc ***)) auf der Höhe des Unkeler Basaltberges, den er als den Rest eines grossen eingestürzten vulkanischen Kegels beschreibt, einen sehr kleinen Krater gefunden haben will. Der Trichter, so erzählt er, sey nur 4 bis 5 Fuss breit und 3 bis 4 Fuss tief, seine Ränder wären mit Pflanzen bedeckt gewesen und an seinem kaum mehr als eine Hand breiten Boden finde sich Schlamm. Es scheine daher, dass das Wasser hier einen Ausgang finde, und so werde es noch wahrscheinlicher, dass der ehemalige Vulkan hier seine Oeffnung gehabt habe. Von diesem Kothloche, wie A. von Humboldt †) dasselbe nennt, und welches nach der de Luc'schen Beschreibung wahrscheinlich südlich von der Kuppe des Birgeler Kopfs lag, habe

*) *Récherches sur les ossements fossiles*. T. IV. p. 163. Vergl. auch Nose's orograph. Briefe II. S. 241.

**) Er befindet sich im Besitze des Gastwirths Groyen zu Rolandseck.

***)) A. a. O. Uebersetzung. S. 65.

†) A. a. O. S. 121.

ich eben so wenig, wie A. von Humboldt vor 56 Jahren, etwas finden können. Die Zeit hat gewiss längst dieses Phantasiestück ausgeglichen; indess könnte auch eine der kleinen Vertiefungen, welche sich wirklich südlich des Birgeler Kopfes noch vorfinden, damit gemeint gewesen seyn. Mir erschienen diese so, als hätte man hier ein paar Basalt-Blöcke oder einen starken Baum ausgegraben. Jedenfalls wäre es ohne Zweck, über den de Luc'schen Fund Conjecturen aufzustellen. Geologische Bedeutung hat derselbe in keinem Falle. Die Höhe unseres Berges hat auch nicht die geringste Aehnlichkeit mit einem eingestürzten Kegel oder einem zusammengesunkenen Krater.

Geschichtliches des Bergschlupfs.

Der Bergschlupf am Unkeler Steinbruchs-Berge, welcher uns gegenwärtig näher beschäftigt, ist nicht der erste und einzige an demselben vorgekommene. Wie viele derselben sich hier in früherer Zeit schon ereignet haben, bin ich zwar eben so wenig im Stande näher anzugeben, als die Jahre, in welche sie fallen. Die ältesten Andeutungen von solchen Ereignissen finden sich bei de Luc *). Derselbe sagt nämlich: „Bisweilen wird diese basaltische Fläche (der Bergabhang) durch den Einsturz des obern Theils des Hügels bedeckt.“ Nose **) erwähnt einer Abrutschung an der Höhe unseres Berges aus dem Sommer 1788, welche vier Fuss betragen habe. Wie es nach den freilich sehr unbestimmten Aussagen einiger Steinbrecher scheint, so möchte vielleicht auch noch später ein solches kleines Ereigniss vorgekommen seyn. Alle frühern Vorgänge dieser Art waren aber wahrscheinlich sehr unbedeutend in Verhältniss zu dem neuesten. Die Spuren jener sind noch an ein paar Stellen in terrassenförmigen Absätzen, zwischen welchen Spalten durchgingen, sichtbar; im folgenden Abschnitte werden diese Stellen näher bezeichnet.

Schon beiläufig vor ein paar Jahren vor dem Ereigniss vom 20. December 1846 soll sich oben am Berge der Anfang zur Abrutschung, eine Spalte, als Terrasse von einigen Fuss Höhe erkennbar, gebildet haben. Sie hatte an dieser wohl nur von den Eigenthümern der dort gelegenen schlecht bewaldeten Grundstücke und ihren Arbeitern besuchten Stelle gar keine Aufmerksamkeit erregt. Selbst wie man im Anfange des Jahres 1846 merkliche Bewegungen an

*) A. a. O. Uebersetzung S. 63 ff.

**) Orogr. Briefe. II. S. 240.

der Landstrasse wahrnahm, dachte man noch nicht daran, jene terrassenförmige Senkung an der Höhe des Berges mit diesen Beschädigungen der Landstrasse in eine Verbindung zu bringen.

Die vorgängigen Ereignisse an der Landstrasse, über welche mir der K. Wegbauinspektor Herr Schmidt in Coblenz gefälligst genaue Nachrichten mitgetheilt hat, waren aber folgende. Im Januar 1846 erhob sich in der Mitte der Strecke, welche vor den Basaltbrüchen liegt, das Banquett an der Bergseite der Landstrasse an mehreren Stellen um einige Zolle und musste zweimal abgetragen werden. Im April kam dieselbe Erscheinung nochmals vor, wobei auch die alte Futtermauer an der Rheinseite der Landstrasse Risse bekam und zu weichen anfang, ohne dass aber die Fahrbahn eine Veränderung erlitt. Es wurde eine neue Futtermauer in dem Monate September bis zur Mitte Oktobers ausgeführt. Kurz vor dem Baue der neuen Futtermauer hatte sich das Banquett an der Bergseite wieder dreimal um einige Zoll gehoben, doch ohne Einfluss auf die Steinbahn der Strasse. Die Hebung wurde jedesmal abgetragen. Nach dem Baue der Futtermauer trat eine längere Beruhigung ein, bis am 14. December die Hebung wieder begann und die in einer Länge von 274 Fuss erbaute Futtermauer gegen ihre Mitte hin, in einer Ausdehnung von 50 Fuss, vertikale und horizontale Risse bekam. Am 15. December dauerte die allmähliche Hebung fort, wurde aber immer stärker, so dass am 16. December sowohl der gerissene Theil der neuen Futtermauer, als auch der ganze, bisher unverrückt gebliebene, nach Süden sich erstreckende Theil derselben nach dem Rheine zu überhängend gedrückt wurde. Der nördliche Theil der Futtermauer blieb unversehrt.

Am 19. December wurde eine Abspriessung der Futtermauer vorgenommen. Während man aber damit beschäftigt war, hob sich die Strasse an der Bergseite an mehreren Stellen bis auf ein Drittel ihrer Breite so sehr, dass ein Umwerfen der Fuhrwerke nach der Thalseite zu befürchten war. Die Erhebungen wurden daher gleich abgetragen. Am 19. December Vormittags um 10 Uhr erhob sich die Strasse immer mehr; in ihrer Mitte entstand eine Spalte, nach der Länge der Strasse laufend; von 5 Ruthen Erstreckung, und ebenso zwei Querspalten. Auch diese wurden wieder ausgefüllt; die Bauverwaltung fand sich aber veranlasst, die Strasse bewachen zu lassen.

Die Wache bemerkte am 20. December, Morgens 3 Uhr, ein schwaches Geräusch, worauf die Strasse untersucht, aber daran keine Veränderung wahrgenommen wurde. Als aber um 5 Uhr Morgens der Schnellwagen, welcher von

Coblenz nach Cöln fuhr, und ein in der entgegengesetzten Richtung fahrender Frachtwagen an der fraglichen Stelle vorbeifahren wollten, da begann die Hebung und Zerreissung der Strasse so stark, dass kaum noch der Schnellwagen glücklich passirte, der Frachtwagen aber mit einem Theile der Ladung (die Pferde waren noch abgeschirrt worden) von dem an der Bergseite sich hebenden Steinbruchsschutt überdeckt wurde. Die Bewegung wurde immer heftiger, Getöse und Geräusch liess sich vernehmen, der Boden in den Steinbrüchen hob sich mauerartig in die Höhe, grosse Basalt- und Conglomeratmassen traten hervor, und veränderten das ganze Terrain der Strasse selbst und vorzüglich des neben ihr am Berge gelegenen Theiles in der Weise, wie es der folgende Abschnitt näher schildern wird. Augenzeugen vergleichen die successiv erfolgten Hebungen mit dem Emporheben der Erdschollen, wenn ein Maulwurf in der Erde mit seinen Tunnel-Arbeiten beschäftigt ist; freilich ein Miniatur-Bild zur Versinnlichung einer grossartigen Erscheinung. Bis gegen Mittag am 20. December war die ganze Veränderung bewirkt und das Terrain fast wieder vollkommen zur Ruhe gelangt. Aus dieser Schilderung des ganzen Herganges geht klar hervor, dass auch selbst die Haupt-Katastrophe der Bergschlupf-Bildung nicht plötzlich, sondern unterbrochen und ruckweise stattgefunden hat.

Von einer Wiederherstellung der Landstrasse an ihrer ursprünglichen Stelle, welche eine Wegräumung der auf derselben aufgebrochenen und über dieselbe von der Seite gedrückten Gebirgsmassen erfordert hätte, konnte nicht die Rede seyn. Sie würde keine gehörige Festigkeit erhalten haben und die Wegräumung der mächtigen Schuttmassen hätte auch leicht wieder neue Bewegungen des Berges veranlassen können; überdies würde eine solche Ausführung sehr kostbar geworden seyn. Es wurde daher der Beschluss gefasst, das zerstörte Stück der Landstrasse in völliger Ruhe zu lassen, ihr selbst eine kleine Wendung zu geben, und ein neues Strassenstück näher an den Rhein, ausserhalb des bewegten Gebietes, zu bauen. Dieses ist seitdem vollständig ausgeführt worden.

Beschreibung des veränderten Gebietes mit Hinweisung auf die Situationskarte und die dazu gehörigen Profile.

Es wäre sehr zu wünschen gewesen, dass genaue geometrische Aufnahmen und Profile des Gebietes existirt hätten, in welchem der Bergschlupf seine Thätigkeit ausübte. Solche Darstellungen sind aber nicht vorhanden. Man konnte daher nur genaue Arbeiten jener Art von dem jetzt veränderten Gebiete aus-

führen lassen, und musste sich begnügen, diese mit der Oberflächen-Beschaffenheit zu vergleichen, wie sie nach der Erinnerung vor dem Ereignisse sich verhalten hatte. Bei einem Gebiete, welches so ganz nahe einer wichtigen Landstrasse liegt und in welchem täglich eine grosse Anzahl von Menschen mit Steinbrechen auf verschiedenen Punkten beschäftigt war, sind diese Erinnerungen natürlich sehr scharf. Sie wohnten mir selbst durch meine häufigen Besuche der Steinbrüche während mehr als vier Decennien ziemlich genau bei und wurden daneben mit Sorgfalt von vielen lokalkundigen Personen ergänzt.

Der grosse Situationsplan Taf. I. und die damit correspondirenden Profile Taf. II. sind auf Veranlassung meines verehrten Freundes, des Herrn Berghauptmanns von Dechen, durch den K. Oberbergamts-Zeichner und Geometer Herrn Heis mit vieler Sorgfalt und Genauigkeit ausgeführt worden. Der K. Oberberghauptmann und Chef des gesammten Berg-, Hütten- und Salinenwesens, Herr Graf von Beust zu Berlin, hat gerne und im Interesse der Wissenschaft gestattet, dass ich diese risslichen Arbeiten, ein Eigenthum der K. Bergpartie, zu dem gegenwärtigen Zwecke benutzen und in der Lithographie vervielfältigen lassen durfte, wofür ich hiemit meinen allerverbindlichsten Dank ausspreche.

Zu der Karte und den Profilen wird noch bemerkt, dass viele Einzelheiten derselben sich schon durch die eingeschriebenen Namen, wie insbesondere die nach den Besitzern angegebenen Steinbrüche, und in den Profilen die Hebungen, die wesentlich unverändert gebliebenen Höhen und die Rutschflächen durch verschiedene Schraffuren und ebenfalls durch die beibemerkte Schrift auszeichnen. Karte und Profile sind genau maasstäblich; der Maasstab steht unter beiden.

Für den Zweck der Akten hatte der Herr Berghauptmann von Dechen eine erläuternde Beschreibung zu diesen Zeichnungen entworfen. Ich benutzte ebenfalls sehr dankbar die mir von dem Hrn. Verfasser vergönnte Erlaubniss, von dieser Beschreibung für die gegenwärtige Absicht vollständigen Gebrauch machen zu dürfen. Das Nachstehende ist im Wesentlichen mit dessen eigenen Worten wiedergegeben. Nur unwesentliche Abänderungen haben hin und wieder stattgefunden, wo die Form für die anderweitige Benutzung dieses erheischte.

Der Flächenraum des durch den Bergschlupf ergriffenen Terrains, begrenzt durch die Rutschflächen nach oben hin und durch die gehobenen Massen längs der Chaussee, besitzt eine Grösse von 10,426,14. Quadrat-Ruthen oder 57,92 Morgen, jeder von 180 Quadrat-Ruthen.

Das gehobene Terrain in der Nähe der Chaussee nimmt einen Flächenraum von 1119,5 Quadratruthen ein. Die mittlere durchschnittliche Höhe der He-

bung, wenn die gehobenen Massen als ein liegendes, dreiseitiges Prisma betrachtet werden, beträgt 3 Ruthen oder 36 Fuss, und ermittelt sich hieraus die gehobene Masse zu 20,151 Schachtruthen.

Wenn das specifische Gewicht dieser Massen zu 2,6 angenommen wird, so wiegt 1 Cubikfuss derselben 171,6 Pfund und 1 Schachtruthe 224,64 Centner. Danach würde das Gewicht der gehobenen Massen 4,526,000. Centner betragen.

Die Profile nach den Linien N. O. P. und A. B. liegen neben den Steinbrüchen und stellen die Verhältnisse des Berggehanges in dem unveränderten Zustande dar.

In dem Profile nach der Linie N. O. P. auf der Nordseite der Steinbrüche beträgt die Horizontale von dem Fusse des Berges bis zu dem Birgelerkopfe 97,2 Ruthen, die Höhe 344,4 Fuss, und daher der durchschnittliche Neigungswinkel $16^{\circ} 27'$. Nach der Neigung theilt sich das Berggehänge, von unten nach oben gerechnet, in 3 Stufen ab,

erste Stufe, Horizontale 14,8 Ruthen, Höhe 36 Fuss, Neigung $11^{\circ} 27'$

zweite Stufe, Horizontale 42,2 Ruthen, Höhe 190,8 Fuss, Neigung $20^{\circ} 38'$

dritte Stufe, Horizontale 40,2 Ruthen, Höhe 117,6 Fuss, Neigung $13^{\circ} 42'$.

Der Bergfuss liegt an dieser Stelle etwa 35,6 Fuss über dem mittleren Rhein-
spiegel, der zu 7 Fuss am Pegel zu Oberwinter angenommen wird.

In dem Profile nach der Linie A. B. auf der Südseite der Steinbrüche beträgt die Horizontale von dem Fusse des Berges bis zur Höhe 49,0 Ruthen, die Höhe 248,4 Fuss und daher der durchschnittliche Neigungswinkel $22^{\circ} 54'$.

Die drei Stufen, welche sich hier ihrer Neigung nach an dem Berg-
gehänge bemerkbar machen sind von unten nach oben:

erste Stufe, Horizontale 16,8 Ruthen, Höhe 67,2 Fuss, Neigung $18^{\circ} 26'$.

zweite Stufe, Horizontale 21,7 Ruthen, Höhe 146,4 Fuss, Neigung $29^{\circ} 27'$.

dritte Stufe, Horizontale 10,5 Ruthen, Höhe 34,8 Fuss, Neigung $15^{\circ} 26'$.

Der Bergfuss liegt an dieser Stelle etwa 22,8 Fuss über dem mittleren Rhein-
spiegel.

In dem Profile nach der Linie L. M. beträgt die Horizontale der Rutsch-
fläche 7,9 Ruthen, die senkrechte Höhe derselben 62,4 Fuss, der Neigungswinkel derselben daher $34^{\circ} 17'$ und die Länge der Rutschfläche 113,5 Fuss.

In dem Profile nach der Linie J. K. beträgt die Horizontale der Rutsch-
fläche 7,5 Ruthen, die senkrechte Höhe derselben 57,6 Fuss; der Neigungswinkel derselben daher $32^{\circ} 37'$ und die Länge der Rutschfläche 106,8 Fuss.

In dem Profile nach der Linie E. F. G. beträgt die Horizontale der Rutschfläche

6,6 Ruthen, die senkrechte Höhe derselben 67,2 Fuss, der Neigungswinkel derselben daher $40^{\circ} 19'$ und die Länge der Rutschfläche 103,8 Fuss.

Die Länge der Hebung an der Chaussee beträgt in grader Linie gemessen 89,5 Ruthen; die Chaussee selbst ist auf eine Länge von 55,7 Ruthen gehoben und mit gehobenen Schuttmassen bedeckt worden. Der südliche Theil dieser Hebung, etwassüdlich des Steinbruchs von Joh. Bartel Eckerts, nähert sich der Chaussee bis auf eine Entfernung von 2 Ruthen und besitzt eine Breite von 13 Ruthen; die Länge dieser Steinbrüche beträgt 25 Ruthen. Der Fuss des hohen, westlich von diesen Steinbrüchen gelegenen Steinbruchstosses ist von der Chaussee zwischen 15 und 17 Ruthen entfernt. Die grösste Hebung in dem Steinbruche von Bapt. Hattingen in dem Profile nach der Linie E. F. ermittelt sich, zu etwa 62 Fuss senkrechter Höhe, doch bleibt bei dieser Angabe ein Zweifel von einigen Fuss übrig, indem das frühere Niveau der gehobenen Massen nicht ganz genau festzustellen ist. Es ist die Hebung von 62 Fuss als das Maximum zu betrachten.

An der Südseite der Steinbrüche beträgt die Länge der Zerreissung und der Rutschfläche von der Chaussee bis zum höchsten Punkte 80 Ruthen.

An der Nordseite ist die Zerreissung von dem Steinbruche des J. A. Eckerts bis zu der obern Spitze der Rutschung 66 Ruthen lang.

Die grösste Länge von der Hebung an der Chaussee bis zu dem höchsten Punkte der Rutschung beträgt 95 Ruthen.

An der Nordseite ist die Länge von demjenigen Punkte, wo das neue Chausseestück die alte Strasse verlässt, bis zu dem höchsten Punkte der Rutschung 90 Ruthen.

An der Südseite der Brüche bestehen die Rutschflächen von a bis b aus Thonschiefer, Grauwackenschiefer, der sich in einem veränderten Zustande befindet, weich, milde, aufgelöst ist (vergl. oben S. 22), ebenso wie diese Gebirgsarten oft in der unmittelbaren Nähe der aufgelagerten Thone der Braunkohlenformation (bei Kessenich, bei Roisdorf in der Nähe von Bonn) auftreten. Das Streichen und Fallen der Schichten ist an keinem Punkte deutlich wahrzunehmen und zu ermitteln; da viele Klüfte, Schlüchten, Spalten, Ablösungsflächen das Gestein durchsetzen. Hier zeigt sich also die Grenze der basaltischen Gesteine, sowohl des festen Säulenbasalts, als des Basaltconglomerats, sehr bestimmt, denn der Abhang südwärts von dieser Rutschfläche lässt deutlich wahrnehmen, dass derselbe gänzlich aus Thonschiefer und aus Grauwackenschiefer zusammengesetzt ist. An dem untern Theile der westlichen Rutsch-

fläche, welche sich am höchsten gegen die Spitze des Berges hinauferstreckt, findet sich zuerst Basalt-Conglomerat (bei c.); dasselbe ist sehr thonig, milde, aufgelöst (vergl. oben S. 23). Von hier aus lässt sich das Basalt-Conglomerat, wenn auch mit einzelnen Unterbrechungen an der nördlichen Rutschfläche, bis d. verfolgen. Eine solche Unterbrechung findet sich namentlich in dem einspringenden Bogen an der Westseite der Rutschfläche (bei e), wo sich milder Thonschiefer und Grauwacke von violetter und grünlich grauer Farbe zeigt, während an derselben Stelle an dem tiefern Theil der Rutschfläche wieder milder Basalt-Conglomerat von grüngelblicher Farbe auftritt. Auf der ganzen Erstreckung von c. bis d. dürfte das Basalt-Conglomerat keine bedeutende Mächtigkeit besitzen, sondern nur als eine schwache Schale die Rutschflächen bilden, so dass in einer geringen Tiefe darunter der aufgelöste Thonschiefer die Masse des Gehänges zusammensetzt.

Ob derjenige Theil des Bergabhanges, welcher diese Rutschfläche nach oben hin auf der West- und Nordseite umgibt, noch aus Basalt-Conglomerat besteht, und ob dasselbe bis zu dem Basalte reicht, welcher den Gipfel des Birgeler-Kopfes einnimmt, ist zweifelhaft. Der Waldboden überdeckt diese Stelle, und ohne besondere Schurfversuche ist diese Frage nicht mit Sicherheit zu entscheiden. In dem zerrütteten und zerrissenen Terrain, welches unterhalb d. einen Theil der Rutschfläche einnimmt, theilweise bedeckt, finden sich viele grosse Basaltstücke, ebenso wie sie an dem Abhange nach dem Birgelerkopfe hin vorkommen.

Die Rutschfläche selbst besteht hier (bei f.) aber wieder aus dünnschieferiger, glimmerreicher Grauwacke, welche aufgelöst und thonig ist. Diese Rutschfläche war anfänglich nach dem Ereignisse vom 20. December 1846 sehr glatt, mit Rutschungstreifen versehen, ist aber jetzt nach dem Austrocknen rau, rissig (vergl. oben S. 23). In dem über dieser Grauwacke an dem unverändert stehen gebliebenen Rande sichtbaren Löss liegen viele grosse Basaltstücke.

An der westlichen Strosse des alten, seit sehr langer Zeit verlassenen sogenannten Jülich'schen Steinbruchs ist der Basalt, in dem sich viel Kalksinter findet, mit Löss bedeckt (vergl. oben S. 23), in dem sich die gewöhnlichsten Species der dem Löss eigenthümlichen Schnecken finden, und wo auch die fossilen Knochen von *Elephas primigenius* und *Rhinoceros tichorhinus* vorgekommen sind (g.) (vergl. oben S. 25). Diese Bedeckung von Löss wird in südlicher Richtung über dem Basaltstosse immer schwächer und

schwächer und hört bei h. ganz auf; grosse Basaltstücke mit kleinem Basaltgruss untermengt, reichen hier bis zur Oberfläche.

An dem ganz in der Nähe gelegenen, um etwas tieferen südlichen Stosse des Steinbruches der Gebrüder Hattingen (bei i.) ist der Basalt, welcher in seinem obern Theile in einzelne Stücke aufgelöst ist, ebenfalls wieder vom Löss bedeckt, welcher wie diese Oberfläche etwa mit 15° gegen Osten, nach dem Rheine hin, einfällt; in diesem Löss liegen wohl 6 bis 7 dünne und einander parallele Lagen von kleinen Basaltstücken. Dieser Steinbruchsstoss sieht völlig so aus, als wenn diese Massen sich in ihrer natürlichen Lage befänden; dennoch muss bemerkt werden, dass ein alter Steinbrecher behauptete, dieser Löss sey bei dem frühern Steinbruchsbetriebe aufgestürzt und er habe selbst dabei gearbeitet. Wenn man die Halde von Abraum östlich von dem Steinbruche der Gebrüder Hattingen betrachtet, durch welche die Profillinie J. K. und das Nebenprofil α . β . geht, so gewinnt diese Aussage des Steinbrechers an Wahrscheinlichkeit. Diese grosse Abraumshalde rührt von dem Betriebe des Cölnischen und Jülichschen Steinbruches her und ist zu einer Zeit aufgestürzt worden, als der Steinbruch der Gebrüder Hattingen noch gar nicht eröffnet war.

Die Spalten welche sich von dem Stosse des Jülichschen Steinbruches (g. h.) nach den Rutschflächen hin verfolgen lassen, sind recht wichtig, denn sie beweisen, dass die ganze Masse, welche diesen Stoss bildet, bei dem Bergschlüpfe in Bewegung gewesen ist.

Eine der längsten dieser Spalten (k.) ist von einer Verwerfung der durch sie getrennten Massen begleitet; auf ihrer Südseite liegt die Oberfläche 3 Fuss höher als auf ihrer Nordseite. Diese Niveau-Differenz findet sich jedoch nur in der Nähe des Steinbruchstosses, nimmt in westlicher Richtung immer mehr ab und hört bald ganz auf.

Die Absätze oberhalb des Cölnischen Steinbruches (l. und m.) rühren von den früheren Rutschungen her, welche während des Betriebes dieses Steinbruches stattgefunden haben; beide oder wenigstens einer derselben vielleicht aus dem Jahre 1788.

In dem Steinbruche der Gebrüder Hattingen ist die Sohle desselben bei dem Ereignisse vom 20. December 1846 gehoben worden. Diese Hebung ist unbezweifelt; Steinbruchshütten sind dadurch zerstört worden, die Spalten laufen von Süden gegen Norden, stehen mit keinen andern in unmittelbarer Verbindung, nähern sich aber noch am meisten den vielfachen Zerreissungen, welche an der Nordseite des alten Cölnischen Steinbruches stattgefunden haben und

sich bis zu dem Steinbruche des J. A. Eckerts ausdehnen. Die Höhe dieser Hebung lässt sich nicht ermitteln, sie wird zu 15 bis 20 Fuss angegeben. Die Länge derselben beträgt 17 Ruthen, die Breite $7\frac{1}{2}$ Ruthen. In dieser Sohle ist entweder das Basalt-Conglomerat ganz frei gelegt, indem der Steinbruchsbetrieb die auf demselben befindlichen Säulen-Basalte ganz fortgebrochen hat, oder es ist wenigstens nicht viel von dem Säulen-Basalte zurückgeblieben und das Basalt-Conglomerat muss sich nahe darunter befinden.

In der grossen östlich vorliegenden Abraumhalde befinden sich nur einzelne Spalten. Nach der Meinung der Arbeiter hatte sich dieselbe bei dem Bergschlupfe nicht verändert. Die Spalten beweisen jedoch, dass auch in dieser Masse Bewegungen stattgefunden haben.

Südlich stösst an diese Halde der Stoss der fünf Steinbrüche von Joh. Adolph Eckerts, D. Servas, Franz Hattingen, Baptist Hattingen, Joh. Barthel Eckerts, an welchen vor dem Ereignisse des 20. December 1846 gearbeitet worden war. Dieser Stoss hat, nach der Aussage der Arbeiter, keine andern Veränderungen erlitten, als dass die bereits lose und frei gemachten Basaltsäulen von demselben herabgestürzt sind, welche am Fusse des Stosses in grosser Menge aufgehäuft lagen. Die Spalten, welche sich aber oberhalb dieses Stosses in keiner grossen Entfernung von demselben befinden, möchten indessen wohl beweisen, dass auch hier Bewegungen stattgefunden haben.

In dem Raume zwischen der Chaussee und diesem Steinbruchstosse n. o. war der Basalt bis auf die Sohle der Chaussee fortgebrochen, das Ansteigen von der Chaussee bis zu dem untern Anfange des Stosses soll vor dem Ereignisse am 20. December 1846 gering gewesen sein. Es war ein geräumiger Platz, auf dem damals behauene Pflastersteine lagerten.

Dieser Raum ist es, welcher zu beinahe 60 Fuss Höhe dergestalt gehoben worden ist, dass, der Chaussee zugewendet, in der Reihe der vier Steinbrüche von D. Servas bis Joh. Barthel Eckerts eine steile Wand von nahe horizontal liegenden Basaltsäulen sich aufgerichtet hat, die vorher in einer stark gegen den Berg geneigten Lage in der Sohle der Brüche anstanden. An dieser Basaltwand haben die Steinbruchsbesitzer bald nach dem Ereignisse am 20. December 1846 angefangen zu brechen und wird dieser Betrieb auch gegenwärtig fortgesetzt.

Diese Basalte bieten keine beträchtliche Breite dar, denn hinter denselben ist ein festes zusammenhaltendes Basalt-Conglomerat erhoben, welches in grossen Felsstücken in den Steinbrüchen von Joh. A. d. Eckerts und von P. C. Meyer

(bei p.), da wo gegen Süd hin die Chaussee aufgebrochen und gehoben wurde, sich zeigt.

Ebenso sind auch auf der andern Seite dieser Steinbrüche südlich des Bruches von Joh. Barth. Eckerts (bei q.) die zerbrochenen und zerrissenen Felsmassen des Basalt-Conglomerats sichtbar geworden.

Gegen Norden von dem Steinbruche des Joh. Adolph Eckerts sind die gehobenen Massen nach dem Rheine hin übergestürzt und haben auf diese Weise die Chaussee bedeckt; das, was hiervon sichtbar ist, besteht aus altem Steinbruchschutt. Die Höhe, bis zu welcher diese Massen die Chaussee bedecken, ist zwar nicht mit Bestimmtheit zu ermitteln, es scheint jedoch, dass dieselbe mindestens zu 60 Fuss angenommen werden kann, ohne die Wirklichkeit sehr zu übertreffen.

An dem nördlichen Ende dieser Hebung, an dem Eingange zu dem Steinbruche der Gebrüder Hattingen, wo das Steinbruchshaus (r.) zerstört worden ist, und die beiden Weinbergsmauern (s. und t.) zerrissen sind, ist seit dem Ereignisse am 20. December 1846 ein neuer Weg (u.) durch die gehobene Masse eingeschnitten worden.

In diesem Einschnitte zeigt sich, dass unter dem bedeckenden Steinbruchschutt auch hier das Basalt-Conglomerat gehoben, gespalten und zerrissen worden ist. In der Sohle des Wegeinschnittes kömmt der unterliegende Thon zum Vorschein (vergl. oben S. 23.).

Aus den vorliegenden Aufnahmen geht also das Detail der Veränderungen hervor, welche bei dem Bergschlupfe am 20. December 1846 vorgegangen sind.

Im Ganzen genommen haben die Erscheinungen am Bergschlupfe schon Manches von ihrem imposanten Ansehen durch die Einwirkungen der Atmosphärien während des Winters und durch die fortgesetzten Steinbruchs-Arbeiten verloren. Die Spalten haben meist ihre scharfen Ränder eingebüsst, manche sind auch fast zugeschwemmt. Nichtsdestoweniger wird man aber doch noch nach Jahrhunderten die Spuren des Schlupfs an der Oberfläche deutlich erkennen. Die Wirkungen sind zu grossartig, um von der Zeit gänzlich verwischt zu werden.

Erklärung der lithographirten Ansichten von einzelnen Theilen des Bergschlupfs.

Es ist nicht möglich, das Gebiet des Bergschlupfs von einem gegen überliegenden nahen Punkte, z. B. vom Rheinufer oder vom Strome selbst, aus,

in einiger Vollständigkeit zu überschauen und in einer Ansicht bildlich wiederzugeben. Dafür ist das Gehänge des Berges zu flach und überall treten die gehobenen Massen, theilweise auch die ursprünglichen Unebenheiten und Steinbruchs-Stösse hindernd in den Weg. Wenn man auf dem Rheine von Andernach abwärts fährt, so sieht man schon aus bedeutender Ferne die kahlen, hellfarbigen zerrissenen Stellen, die Rutschflächen, an unserm Berge sehr deutlich, und noch besser stellt sich dieses dar, wenn man in einiger Entfernung auf der gegenüberliegenden Rheinseite den Blick von einem höhern Punkte aus auf den Bergschlupf-Berg sendet; namentlich gilt dieses von der Ansicht, welche man von der Erpeler Ley, einem etwa eine Stunde südlich entfernt gelegenen Basaltberge, gewinnen kann, dessen Besteigung und Untersuchung ohnehin für den Geologen von einem mehrseitigen Interesse ist. Aber diese letztern Ansichten sind wegen ihres schon zu entfernten Standpunktes zu wenig geeignet, um Einzelheiten deutlich genug erscheinen zu lassen, und daher habe ich es nicht zweckmässig gefunden, ein allgemeines perspektivisches Bild von dem ganzen Bergschlupf, so wie ihn die Situationskarte befasst, zeichnen zu lassen. Dagegen werden einige Ansichten von einzelnen Theilen des Schlupfs mehr dazu beitragen, die Situationskarte und die Profile zu erläutern. Davon sind fünf der gegenwärtigen Abhandlung beigegeben (Taf. III. A., Taf. IV. A. und B. und Taf. V. A. und B.). Alle sind kurze Zeit nach der Entstehung des Bergschlupfs an Ort und Stelle mit möglichster Treue aufgenommen, die drei ersten von A. Henry, die beiden letzten von dem Studirenden auf der Bonner Universität, O. Weber aus Bremen. Zu ihrer Erklärung diene Folgendes:

Taf. III. A. Ansicht eines Theiles der Rutschflächen an unserm Berge, aufgenommen ziemlich in der Mitte des bewegten Gebietes, ungefähr in der Gegend des Buchstabens g auf der Situations-Karte. Der Zeichner hatte also seinen Blick gegen Westen und gegen den ansteigenden Berg gerichtet. Durch die aufgehöheten Lichter am höhern Berggehänge sind die Streifen der Rutschflächen angedeutet.

Taf. IV. A. Die Ansicht ist aus dem Steinbruche der Gebrüder Hattingen genommen, den Blick ebenfalls nach Westen gerichtet. Im Vorgrunde sehen wir die in den Steinbrüchen gehobene Masse (vergl. oben S. 33. und 34.). Unten am Fusse derselben werden die Steinbrecherhütten sichtbar, welche früher ziemlich in einem Niveau standen, aber durch jene Hebung ebenfalls in die Höhe gehoben und in ganz schiefe Stellungen verschoben worden sind. Links von diesen Hütten erhebt sich die alte Steinbruchshalde. In der Mitte schauet man

auf die anstehenden Basalt-Säulen des Steinbruchstosses. Links davon läuft auf der vordern Höhe ein ebenfalls nach der linken Seite etwas geneigter lichter Streifen, er stellt die Löss-Ueberdeckung vor (i in der Situationskarte). Im Hintergrunde schauen wir auf das höhere Gehänge, rechts einen Theil der Rutschflächen (b. c. d. und e. in der Situationskarte) und über diesen die Kuppen der Höhe, den Birgeler-Kopf und die namenlose Kuppe.

Taf. IV. B. Die Ansicht ist genommen, mit dem Blick gegen Westen, von einem Punkte aus, wo früher ein Weg von der verschütteten Chaussee in den Cölnischen Bruch einschnitt. Der Punkt der Ansicht fällt ungefähr in die Linie des Profils L. M., in die Gegend, wo auf der Situationskarte viele, ziemlich parallel streichende Spalten vorhanden sind. Der Standpunkt des Zeichners liegt etwas vor der grössten Höhe der Hebung, welche in dem Profil L. M. bemerkt ist. Die Emporhebung im Ganzen wird auf 20 Fuss angegeben. Um so viel ist am 20. December 1846 das massiv aus Basalt-Steinen erbaute Steinbruchshaus in die Höhe gehoben worden (r. in der Situationskarte). Auf unserm Bilde sehen wir noch eine Mauer dieses Hauses aufrecht stehen; die übrigen Einschliessungs-Wände sind eingestürzt *). Links davon schauet man in die aufgerissenen Spalten. Die beiden aus schweren Basaltmassen errichteten trockenen Weinbergsmauern hinter der Mauer auf dem Bilde sichtbar (s. und t. in der Situationskarte), liefen früher horizontal längs dem Berggehänge. Durch dessen Hebung sind sie in eine bogenförmige Stellung gekommen, ein paar mächtige Spalten laufen hindurch und haben sie in der Mitte zerrissen **). Der ganze Weinberg ist zerspalten, das Gehänge über ihm in grossen Schollen aufgebrochen. Der Mittelgrund des Bildes gibt den Anblick in die alten Steinbrüche und auf die anstehenden Lösswände, und darüber laufen in einem erkennbaren Streifen die weiter zurückliegenden gefurchten Rutschflächen; die bebuschten Höhen des Berges schneiden gegen den Horizont ab.

Taf. V. A. Das Bild zeigt die gehobene Basaltwand in den Steinbrüchen von Joh. Bapt. Eckerts, Bapt. Hattingen, Franz Hattingen und D. Servas. Die Hebung beträgt hier an 60 Fuss (vergl. oben S. 34.). Der Zeichner hat seinen Standpunkt nahe bei der Chaussee mit dem Blicke ziemlich nach Nordwest gerichtet, so dass das Auge die Hervorragungen der erho-

*) Unmittelbar nach dem Ereigniss standen noch zwei parallele Mauern. Eine stürzte ein paar Tage nachher, vor der Aufnahme der Zeichnung, ein. Jetzt ist auch die andere abgetragen.

**) Die Zerreiassungen der Mauern sind jetzt schon wieder hergestellt.

benen basaltischen Wand in den verschiedenen Steinbruchs-Besitzungen streift. Man sieht die in veränderter Lage aus der Sohle hervorgetretenen Basalt-Säulen, zum Theil sind sie vom Schutte bedeckt. Hinter einander stehen längs dieser Wand die drei Steinbruchshütten der drei oben zuletzt genannten Steinbruchs-Besitzer. Diese Hütten waren vor dem Ereignisse viel länger. Durch die hervorgetretene Basaltwand sind sie in einem Theile ihre Länge zerrissen, überschüttet, zerstört worden.

Taf. V. B. Hauptgegenstand dieses Bildes ist die gehobene und vielfach zerspaltene Basalt-Conglomerat-Masse an der Stelle, wo sich auf dem Situationsplane unten gegen die Südseite des Bergschlücks unferne der Chaussee in dem Besitzthum des Joh. Bart. Eckerts viele kurze, weitklaffende Spalten in verwickelten Richtungen vereinigen. Der Künstler hat seinen Standpunkt schon auf der erhobenen Masse, in der Gegend des Punktes g. des Situationsplans genommen, den Blick gegen Norden gewendet. Ganz zur Linken des Bildes sieht man den hohen Steinbruchsstoss und an ihm die anstehenden Basalt-Säulen. Zwischen dieser Steinbruchswand mit ihren Säulen-Basalten und dem gewölbten und zerspaltenen Aufbruche des Basalt-Conglomerats liegt in einer muldenförmigen Vertiefung eine grosse Menge von losen Basalt-Säulen, welche bei dem Ereignisse von dem Steinbruchs-Stosse von selbst herabgefallen sind, und so von der bedeutenden Erschütterung Zeugnis geben, welche die ganze anstehende hohe Basalt-Masse erlitten haben muss (vergl. oben S. 34.). Rechts in der Tiefe nach der Chaussee hin sind in einiger Entfernung die Steinbruchshütten schwach angedeutet, welche das vorherige Bild in grösserer Nähe und Deutlichkeit zeigt.

Analogen.

Das Gemeinsame für alle Bergschlüsse liegt in dem Verhältnisse, dass irgend ein Lager von einem Schichtenwechsel mit geneigtem Abfalle gegen eine nicht unterstützte Seite nach und nach erweicht, und ein Abrutschen der über jener erweichten Schicht liegenden Gebirgsmasse statt findet. Hier die Beschreibungen der zahlreichen Bergschlüsse zu wiederholen, wovon die Geschichte der Veränderungen der Oberfläche unserer Erde Kunde gibt, kann nicht meine Absicht seyn. Eben so wenig liegt es in dieser, auch nur von den grossartigsten solcher Ereignisse, von ihren schrecklichen Verheerungen u. s. w. eine Uebersicht aufzustellen. Suchen wir aber nähere Analogien mit unserm Bergschluß

von Oberwinter, welche sich darin begegnen, dass sie gerade an Basaltbergen vorgekommen sind, und ferner solche, welche mit Emporhebungen des Terrains begleitet waren, so lassen sich deren von beiderlei Arten einige nachweisen.

Ein Beispiel der ersten Art kennen wir aus Schottland. Die Mittheilung darüber ist sehr unvollständig*). Im Westen von Larne erhoben sich mauerähnliche Felsmassen, wie solche an der Küste der Grafschaft Antrim so gewöhnlich sind. Die oberste Lage, Basalt, ruht auf Kreide und Grünsand, und unter diesen steht ein festes, blaues thoniges Gestein an. Bruchstücke und Schutt der obern Felsmasse bilden das Haufwerk eines Bergschlupfs, welches sich bis zur Küste hin erstreckt, so dass die Fahrstrasse oft nur einen beschränkten Raum hat. Am 17. Januar 1834 nahm man eine kleine Bewegung des Bodens wahr, und in der Nacht wurden einige Scheunen gänzlich zerstört. Die Bewegung dauerte zwei bis drei Tage fort und wurde von mehreren Augenzeugen beobachtet. Zuletzt hatte das Trümmerhaufwerk eine fast horizontale Lage angenommen; kleine Erhabenheiten waren eingesunken und Vertiefungen ausgefüllt worden. Zwischen den Felsklippen und der Strasse waren parallele Risse von bedeutender Tiefe in grosser Zahl zu sehen. Eine quer über diese Risse nach einem Steinbruche führende Strasse war so zertrümmert, dass sie das Ansehen hatte, als wäre dieselbe absichtlich aufgebrochen worden. Am südlichen Ende des Bergsturzes war ein Theil des Bodens, ungefähr 6 bis 8 Fuss breit, etwa 4 Fuss tief gesunken und hatte zu beiden Seiten senkrechte Wände.

Geinitz beschreibt einen Bergschlupf in der böhmisch-sächsischen Schweiz zwar genauer, aber doch in einer Weise, welche zur Uebersichtlichkeit der Verhältnisse noch Einiges zu wünschen übrig lässt **). Der Berg, an welchem er statt fand, scheint sogar in dem Vorkommen des basaltischen Conglomerats eine treffende Aehnlichkeit mit dem Berge bei Oberwinter zu haben, denn das in der nachfolgenden auszüglichen Beschreibung erwähnte Schuttland mit Basaltblöcken und einem braunen, verwitterten Thonprophyr ähnlichen, angeblich geschichteten Gesteine ist wahrscheinlicherweise nichts anders als ein echtes Basalt-Conglomerat, welches hier auch unter dem festen Basalte zu liegen scheint. Cotta spricht daher auch richtiger von Wackenthon.

*) Von Leonhard's und Bronn's neues Jahrb. der Mineralogie, Geognosie, Geologie u. s. w. Jahrg. 1837. S. 465 ff. nach M' Adam im Journ. of the geology. Soc. of Dublin. Vol. I. P. 2. p. 101 ff.

**) Von Leonhard und Bronn a. a. O. Jahrg. 1838. S. 520 ff. Früher hatte B. Cotta schon eine briefliche Nachricht über dieses Ereigniss gegeben. Ebendasselbst S. 411 ff.

Der Bergschlupf, von welchem es sich hier handelt, bildete sich an einem Bergabhange eine Meile südwestlich von Tetschen, zwischen den Dörfern Ohren und Bohmen, und die Veränderung der Oberfläche hat im Ganzen eine Ausdehnung von 20 bis 24 Ackern Landes betroffen. Vor dem Jahre 1817 war der ganze Platz, der sich ringförmig auf einer schiefen Ebene von etwa 40° Neigung von den umliegenden Ländereien deutlich schon unterschied, eine sumpfige Hutwiese, bewachsen mit einzelnen Weiden. Da fing das Land an allmählig sich zu bewegen und eine früher ebene Strecke von ziemlich 14 Ackern wurde in kleine Hügel und Thäler verwandelt. Von da an trat wieder Ruhe ein, nur hörte man fast fortwährend im Innern des Berges Wasser herabrauschen. Es scheint ruhigen Abfluss gehabt zu haben, kam an mehreren Stellen des Dorfes Bohmen wieder zu Tage und floss der Elbe zu. Rasen mit kleinen Waldbäumen waren wieder auf der veränderten Stelle gewachsen. Am 4. und 5. April 1838 gewährte man oberhalb des ringförmigen Platzes die Entstehung kleinerer Sprünge in der Richtung von S. nach W., die bis Anfangs Mai sich auf mehre Fuss erweitert hatten. Das eigentliche Phänomen begann den 6. bis 10. Mai. Am letzten Tage entstand in der Nähe jener Stelle plötzlich ein Geräusch, dem einer Menge fahrender Wagen ähnlich. Es dauerte bis zum andern Tage fort und an diesem sah man schon des Morgens an mehreren Orten das Land sich wellenförmig mehre Fuss hoch schwankend auf und nieder bewegen. Bäume trennten sich von den Wurzeln und Steine sprangen mit Geräusch aus dem Erdreich. Am 11. Mai sprengte plötzlich mit ausserordentlichem Geräusch eine lange Querspalte den Berg auseinander, und die losgetrennten Massen stürzten auf einen mächtigen Hügel zusammen, vor sich hertreibend eine Fläche von 6 bis 8 Ackern Landes, die an mehreren Stellen sich in sich selbst zusammenwickelnd, mit Schnelligkeit herabkam, so dass der Besitzer noch kaum sein Zugvieh retten konnte. Eine grosse Menge mächtiger Sandsteinblöcke kam wenigstens 300 Klafter mit herunter; einzelne Blöcke hatten 3500 Cub. Fuss Inhalt. Eine Fläche von 19 bis 20 Ackern wurde so in wenigen Stunden merkwürdig umgestaltet. Fruchtbare Kornfelder und grünende Wiesen wurden mit Schuttland zusammen auf Trümmerhaufen zum Theil von 80 bis 90 Fuss senkrechter Höhe auf die schiefe Ebene herabgestürzt, Bäume in das Chaos begraben; von einem früher vorhandenen Fahrwege war nichts mehr sichtbar. Am 17. Juni trennte noch eine fast senkrechte Wand von 70 bis 80 Fuss Höhe das dahinter liegende unveränderte Land, ein Korn- und ein Flachsfeld, von dem verheerten Gebiete. Am 30. Juni war aber schon ein grosser Theil jenes Flachsfel-

des, durch eine Querspalte losgetrennt, über die senkrechte Wand herabgestürzt. Die Bewegungen waren noch im Gange. Der Berg ist ein Basaltberg, an dessen Fuss der Quadersandstein nach der Elbe hin ansteht. Jetzt ist der letzte auch am obern Theile des Berges bloß gelegt. Am mittlern Theile findet man wenigstens 80 Fuss mächtiges Schuttland (?) mit abgerundeten Basaltblöcken und einem braunen, festen, verwitterten Thonprophyr ähnlichen, doch schichtenweise abgelagerten sehr thonigen Gesteine. Am untern Theile der obern steilen Wand lassen sich sehr thonige Schichten des Schuttlandes deutlich nachweisen, und sie waren es wohl vorzugsweise, die das Herabgleiten und Umwickeln der über ihnen liegenden Massen bewirkten. So weit nach Geinitz. —

Es walteten also wohl hier ganz ähnliche Verhältnisse ob, wie bei Oberwinter. Erweichungen des Thons durch Wasser haben den Sturz hervorgerufen, ob aber, wie Geinitz meint, die Spalten-Bildungen durch den Frost veranlasst worden sind, lasse ich dahin gestellt, ohne dass ich ein mögliches Zerreißen der Oberfläche durch die Zusammenziehung von der Kälte ganz in Abrede stellen will; die Schwere der auf der geneigten Ebene des erweichten Thons ruhenden festen Massen vermochte aber schon allein die Spaltenbildung und Abrutschung der losgerissenen Schollen und Felsen zu erzeugen. So allein erklärt auch Cotta den Hergang. Er erwähnt, dass hier schon im Jahre 1817 ein Bergschlupf erfolgt sey, welches ebenfalls von Geinitz angedeutet ist, und dass die ganze Gegend zwischen dem Hopfen-Berge, Lothar-Berge und Bubeney-Berge reich an Spuren früherer ähnlicher Ereignisse wäre.

Beispiele von Gebiets-Erhebungen bei Bergschlupfen mögen so ganz selten nicht seyn, sie sind nur in den Beschreibungen solcher Ereignisse meist nicht mit der erforderlichen Deutlichkeit erwähnt. Das nachfolgende Ereigniss ist aber in dieser Beziehung eine sehr ausgezeichnete Analogie des Bergschlupfs von Oberwinter. Es ist dieses nämlich der Bergschlupf in Devon im December 1839, welcher mehrfach von englischen Schriftstellern beschrieben worden ist *). Ich hebe aus diesen Beschreibungen nur so viel aus, als nöthig seyn dürfte, um jene Aehnlichkeit darzulegen.

Die Küste von Devon besteht zwischen Lyme und Axmouth in ihrer geo-

*) Conybeare and Dawson: *Memoir and views of Landslides on the coast of east Devon*. 1840. Ich kenne nur den Auszug davon in B. Cotta: *Grundriss der Geognosie und Geologie*. Dresden, 1846. S. 51 ff. Lyell's *Principles of Geologie*. II. Deutsche Uebersetzung von Carl Hartmann. Weimar, 1841. S. 214.

gnostischen Zusammensetzung von oben nach unten aus 100 bis 200 Fuss Kreide, 150 Fuss festem Sandstein, 150 bis 200 Fuss losem Sande und endlich aus Lias-schiefern, welche nur selten zu Tage treten. Alle diese Schichten fallen wenige Grad gegen das Meer zu. Die Bedingungen eines Erdschlüpfes lagen hier vor, eine stark zerklüftete Felsdecke (Kreide und Sandstein), eine durch das Wasser beweglich werdende Masse (der lose Sand) und endlich eine das Wasser nicht durchlassende Unterlage. Es war in der Nacht vom 24. auf den 25. December des nassen Winters 1839 als man zuerst auf die Bewegungen aufmerksam wurde. Sie dauerten bis den 26. fort und wiederholten sich nochmals am 3. Februar 1840. Eine Küstenstrecke von mehr als 500 Fuss Länge und 1000 bis 1500 Fuss Breite trennte sich durch eine 200 bis 400 Fuss weite und 100 bis 200 Fuss tiefe Versenkungskluft von dem dahinter befindlichen Lande, zerspaltete nach allen Richtungen in mächtige Felspfeiler, welche theils in die Höhe geschoben, theils versenkt wurden, und schob eine ungeheuere Sandsteinklippe mit aufgerichteter Schichtung weit in das Meer hinaus. Felder, Wiesen, Gärten und Gebäude wurden von unzähligen Klüften zerrissen und ihre einzelnen Theile auf das Mannichfaltigste verschoben. Das interessanteste Verhältniss dabei ist die erfolgte Erhebung des Terrains am Meeresufer, welches Lyell durch eine Profil-Zeichnung erläutert. Die Kreide- und Sandstein-Bänke senkten sich früher unter dem Geschiebe des Meeres ein. Bei der Abrutschung konnten diese Bänke aber die auf ihnen lastenden mächtigen Geschiebe-Lager im Meere mit ihrer Kraft nicht überwältigen, sie richteten sich daher gegen diese auf, und dadurch wurden die auflagernden Geschiebeebänke mit jenen Gestein-Schichten in die Höhe gehoben, so dass am Meere, parallel mit der Küste, eine Hügelreihe oder ein Rücken von mehr als einer englischen Meile Länge und über 40 Fuss Höhe hervortrat, welcher aus zerbrochenen Schichten und Gestein-Blöcken besteht und von den aus dem Meere gehobenen Produkten, Corallen, Muscheln, Seesternen u. s. w., bedeckt ist.

Die nachstehende, freilich nicht naturwissenschaftlich abgefasste Beschreibung eines Ereignisses, mitgetheilt von der Pesther Zeitung aus Paks im Tolnauer Comitatz vom 25. März 1847 scheint sich auch auf einen Bergschlüpf zu beziehen, welcher mit Terrain-Hebungen verbunden gewesen ist:

„Wer unsere Donau bereiste, wird wohl das zwischen Paks und dem Dorfe Kömlöd an der Donau hervorragende Gebirge, unter Anderm auch den sogenannten steilen Schanzenberg, gekannt haben. Das ganze Gebirge ist mit den herrlichsten Weinreben und Obstbäumen bepflanzt, und der Schanzenberg bot

die herrlichste Aussicht auf die jenseitige Gegend der Donau. Dieser Schanzenberg ist nicht mehr. Am 20. Vormittags trieben die hiesigen Fischer noch unter demselben ihr Fischerhandwerk, und zwischen 11 und 12 Uhr erscholl es: Der Schanzenberg ist versunken! Die Ursache dieses schauervollen Phänomens konnte für jetzt noch nicht mit Gewissheit ermittelt werden; es war keine Spur von einem Erdbeben; wahrscheinlicher ist wohl, dass die Donau seit Jahrhunderten den Grund des ihr trotzenen Berges unterminirt und so den Einsturz herbeigeführt hat. Der versunkene Berg hat sich dafür aber auch an seiner Gegnerin gerächt und den Grund der Donau auf mehrere Stellen, und zwar, wo diese am tiefsten war, aufgewühlt, wodurch Millionen grössere und kleinere Steine und Fossilien an das Tageslicht gefördert wurden. Der einst steile Berg bildet nun ein von vielen Tausend Rissen zerklüftetes Ufer, aus denen viele kleinere Quellen in die Donau sprudelnd sich ergiessen, und die zahllosen entwurzelten Weinreben und Obstbäume liegen nun zerstreuet auf demselben umher.“ In den Thaten lässt allerdings diese Beschreibung eine viel grössere Bestimmtheit zu wünschen übrig.

Ein anderes Phänomen, welches genau genommen nicht als ein Bergschlupf bezeichnet werden kann und welches ich selbst zu beobachten Gelegenheit hatte, zeigt uns jene Wirkung der Terrain-Erhebung in einer feuchten, zähen, stark zusammenhängenden und dadurch selbst etwas elastischen Thonmasse in einer recht interessanten und überzeugenden Weise. Ich habe es schon früher beschrieben *), hier will ich aus meiner Beschreibung das Wesentlichste ausheben.

Im April 1840 war man mit der Anlage der Eisenbahn von Paris nach Versailles auf der linken Seite der Seine beschäftigt. Anderthalb Lieues von Paris arbeitete man an dem Baue des grossen Viadukts über das schöne Thal und Dorf Valfleury. Die Eisenbahn-Einschnitte liegen hier im Grobkalk mit seinen Mergeln, welche dadurch sehr schön entblösst waren. Verdeckt liegt darunter der plastische Thon, und dann folgt die Kreide. Die tiefern Theile im Thale von Valfleury zeigen den plastischen Thon in der Thalsole bis auf eine gewisse Höhe am Gebirge herauf. Die Kreide selbst kommt in der Thalsole noch nicht zum Vorschein, man kennt sie erst zu Tage an etwas ent-

*) Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde von Karsten und von Dechen. XV. B. S. 210 ff.

fernter gelegenen Punkten, wo alle drei Gebirgsglieder sichtbar werden. Die Höhe von den tiefsten Punkten des Thales an der Stelle des Viadukts mag etwa 120 Fuss betragen. Um die Bahn in dem bestimmten Niveau zu halten, hatte man den obern Theil des Grobkalk-Lagers an beiden Abhängen abtragen müssen und die davon erfolgten in der Quantität sehr bedeutenden Steinmassen an beiden Gehängen des Thales, welches sich gleich hinter dem Viadukt bedeutend erweitert und flachere Gehänge bildet, aufgestürzt, so dass sehr grosse Steinmassen hier auf dem zu Tage stehenden plastischen Thone ruheten. Derselbe ist so reichlich mit Wasser getränkt, dass er seinen Namen schon in dem Zustande, wie er hier vorkömmt, mit Recht verdient. Seine Mächtigkeit beträgt 8 bis 10 Meter. Die aufgestürzten Steinmassen reichten an beiden Seiten des Thales nicht bis zu dessen Sohle herab und liessen so am Gehänge noch einen bedeutenden Theil des Thonlagers unbedeckt. Die Schwere der Grobkalk-Steine hat aber jenes zum Ausweichen nach der unbelasteten Seite hin vermocht; es sind hier nicht allein lange Spalten in demselben entstanden, sondern bei diesen Spalten auch Hebungen des Terrains in Folge der fortgesetzten Gegeneinanderpressungen und Uebereinanderschiebungen der getrennten Stücke des Thonlagers. Diese Erscheinungen mussten nothwendig durch den Umstand begünstigt werden, dass die unter dem plastischen Thone lagernde Kreide, in welcher die Spalten wahrscheinlich nicht durchsetzen, einen festen Widerstand darbot; und vielleicht ist auch die Auflagerungsfläche des plastischen Thons auf der Kreide nach der Richtung der Thalgehänge geneigt, welches jedoch der Beobachtung entzogen ist. Da nun so der Druck der aufgelagerten Steinblöcke an beiden Seiten des Thales auf den feuchten plastischen Thon stattfand, so konnte derselbe nicht ausweichen, er musste sich von seinen festen Unterlagen losziehen, nach oben wölben, brechen und erheben. An der pariser Seite des Thales hatten sich die Erhebungen in der Richtung der Spaltenränder sehr merkbar gemacht; die Erhebungen über die frühern Höhen des Terrains betrugen auf lange Ausdehnungen an drei Meter. Die Aufeinanderquetschungen und Uebereinanderschiebungen des zerrissenen Thonlagers reichten bis fast in die Tiefe des Thales herab. Ein bedeutendes ländliches Wohnhaus mit seinen Oekonomie-Gebäuden, schon tief unten am Gehänge gelegen, war mit seinem Boden vielfach bis durch das Dachwerk hindurch zerspalten worden und hatte unregelmässige Hebungen längs den Spalten von drei Fuss Höhe erhalten. Die Eisenbahn hat diese völlig unbrauchbar gewordenen Gebäude ankaufen müssen, und man war bei meinem Besuche mit dem Abbrechen dersel-

ben beschäftigt. An beiden Seiten des Thales waren sehr interessante Verhältnisse an den vorhandenen Spalten bemerkbar; Massen von plastischem Thone im Liegenden einer Spalte hatten sich gegen das Hangende in die Höhe gehoben, Mauern, Alleen und Hecken, durch welche die Spalten im Boden hindurchsetzen, waren dadurch aus dem Zusammenhange gerissen und erschienen aus ihrer ursprünglichen geradlinigten Richtung verworfen, u. s. w. Die stattgefundenen Terrain-Arbeiten haben wahrscheinlich längst schon an Ort und Stelle die Spuren jenes Ereignisses verwischt und die Erscheinung ist dort vielleicht nur noch in der Erinnerung bekannt. Ich hatte sie zu ihrer Zeit gemeinschaftlich mit Elie de Beaumont, Al. Brongniart, Dufrenoy, Valenciennes, de Verneuil, Burat, Perdonnet und Russegger untersucht.

Bei dem Bergbau kommen mannichfach Wirkungen des feuchten Thons und auch anderer milder Felsarten vor, welche Erhebungen veranlassen, die ebenfalls mit demjenigen des Bergschlupfs von Oberwinter Analogieen zeigen. Das schönste Beispiel dieser Art liefert wohl der Steinkohlenbergbau zu Newcastle in England. Piot hat dasselbe beschrieben *); seiner Beschreibung entnehme ich dasjenige, welches für die Vergleichung Interesse haben kann. In den Abbau-Strecken zwischen den Pfeilern der Steinkohlen kommen nämlich bei dem Newcasteler Bergbaue ganz eigenthümliche Erhebungen des Sohlgesteins vor, welches wahrscheinlich aus einem milden Schieferthon besteht; in merkwürdiger Weise erfüllen sich nach und nach die weiten Räume der Abbaustrecken mit der Gebirgsmasse ihrer Sohle. Die Abbau-Strecken erhalten eine Breite von 4 bis 5 Yards, die Kohlenpfeiler, welche sie begrenzen, aber eine Breite von 8 bis 9 Yards. Die Pfeiler sind bei dieser Breiten-Dimension quadratisch. Das Phänomen der Erhebung der Sohle der Abbaustrecken nennt man *Creep*. Es besteht darin, dass die Pfeiler durch ihre und die Schwere der ganzen Last, welche sie zu tragen haben, in die Sohle einsinken und dadurch eine Aufblähung und Erhebung der Sohle der Strecken bewirken. Auf Tafel III. B. Figur 1 bis 6 ist ein solcher *Creep* in den verschiedenen Zuständen seiner Ausbildung dargestellt. Zuerst wird er nur durch eine leichte Erhebung der Sohle angedeutet (Figur 1); dann fängt die Sohle an, durch eine Längsspalte zu zerreißen (Figur 2); diese Zerspaltung entwickelt sich immer mehr (Figur 3); die Erhebung erreicht die Firste der Strecke (Figur 4); dann füllt

*) *Annales des mines. 4ième Série. T. I. 1842. S. 173 ff.*

sich die ganze Strecke mit der Masse der Sohle (Figur 5) und der Druck zer-
reisst zuletzt den Kohlenpfeiler selbst (Figur 6). Der Abbau der Pfeiler kann
dann nicht anders, als mit durch dieselben getriebenen Strecken bewirkt werden.
Mit einer Strecke nimmt man zuerst die Hälfte der Breite des Pfeilers weg und
dann mit einer zweiten die andere Hälfte. Die Strecken werden mit Stempeln
gestützt. Diese Gewinnung der Pfeiler ist aber wenig vortheilhaft, weil die Koh-
len vom Gebirgsdrucke zu sehr zerrissen und zerkleinert sind.

Ähnliche Erscheinungen, wie jene von Newcastle, sind auch im Jahre 1844
auf der Steinkohlengrube Friedrichsthal bei Saarbrücken vorgekommen, nur
waren sie minder eingreifend. In einer im hangenden Flötze getriebenen Strecke
wurde durch den aufwärts gerichteten Druck der Sohle zuerst das Gestänge
zerbrochen, dann zersprengte der Schieferthon des Liegenden der Länge nach in
der Mitte der Strecke, und dieses hob sich so in die Höhe, dass die aufgerich-
teten Stücke von der Spalte nach den Stößen giebelförmig abfielen. Dieses
Heben und Aufblättern betraf indess nur eine Schale von 6 bis 8 Zoll Mächtig-
keit, weil die tiefer liegenden Schichten einen grösseren Zusammenhalt hatten.
Die Steinkohle der Streckenstösse war durch diesen Druck ebenfalls stark zer-
klüftet worden, und der Fortbetrieb der Strecke musste eingestellt werden.
Tafel III. B. Figur 7 gibt ein Bild dieser Erscheinung.

Die hier geschilderten Ereignisse von Valfleury, Newcastle und Saarbrücken
werden von mehrfacher Seite im Stande seyn, die Erhebungen des Terrains bei
Bergschlüssen zu erläutern. Es würde nicht schwer fallen, dergleichen noch
mehr aufzufinden, da sie nur die nothwendige Folge der Schwere von festen
Gebirgsmassen sind, welche auf milde oder weiche Schichten ihren Druck aus-
üben. Dergleichen Wirksamkeiten sind unbezweifelt schon viele in den ältern
geologischen Perioden vorgekommen, selbst viel häufiger, wie es jetzt nach
der grössern Consolidation der Massen noch möglich ist. Statt mehrerer solcher
Beispiele, erwähne ich hier nur blos diejenigen, welche das Verhalten mancher
Erzgänge zu den von ihnen durchsetzten Gebirgsarten zeigt. Von Dechen sagt
nämlich *): „Die Wirkung des Nebengesteins auf die Gänge ist theils rein me-
chanisch. In sehr milden und weichen Schichten konnten die Spalten nicht
offen erhalten werden, bis sie ausgefüllt wurden, und der Gang zeigt hier Ver-
drückungen, Zuschlüsse, indem er oft als kaum sichtbare Kluft fortsetzt, um

*) Handb. der Geognosie von H. T. de La Bèche, bearbeitet von H. von Dechen. S. 591 ff.

sich in festeren Lagen wieder aufzuthun. Nirgends lässt sich diese Erscheinung besser verfolgen, als in den Bleierzgängen, welche in Cumberland und Durham zu Alston moor und Weardale in der untern Abtheilung der Kohlengruppen, die aus abwechselnden Kalkstein-, Sandstein- und Schieferthon-Schichten besteht, aufsetzen. Diese Gänge haben in den mildern und dünnschieferigen Schieferthon-Schichten, welche der Gewalt des Druckes nachzugeben vermochten, ein sehr unregelmässiges, abweichendes, oft widersinniges Einfallen, oder ziehen sich eine kleine Strecke mit diesen Schichten fort, dabei sind sie lettig, verdrückt, ohne Erze, während sie darüber und darunter in den festen und harten Kalkbänken sich zu grosser Mächtigkeit von vier bis zwölf Fuss erweitern. Aehnliche Erscheinungen, die aber wegen der Lagerung der Schichten nicht so deutlich sind, mögen oft zu ganz falschen Vorstellungen Veranlassung gegeben haben, indem die milden und klüftigen, oft lettigen Schieferlagen für mächtige abgeschnittene Gänge angesehen worden sind. Hierher scheinen auch wenigstens theilweise die Verdrückungen und Zertrümmerungen zu gehören, welche die Gänge erleiden, wenn sie in eisenschüssige Gebirgslagen, sowohl im Thonschiefer und Grauwacken-Gebirge (Fuchs im Siegenschen) als auch im Glimmerschiefer (Annaberg in Sachsen) hineinsetzen, weil diese nie so fest und zusammenhaltend sind, als die übrigen.“ So entfernt auch auf den ersten Anblick diese Analogie mit den Terrain-Erhebungen bei Bergschlüpfen scheinen könnte, so ist doch dieselbe Art der Wirksamkeit von thonigen milden Gebirgsmassen dabei nicht zu verkennen.

Eine bei dem Bergbau im Salzthone, z. B. zu Hallein und Berchtesgaden, bekannte Erscheinung, welche man das Zusammenwachsen der Baue nennt, dürfte aber nur zum Theil in die erwähnte Kategorie der Wirkungen zu setzen seyn. Ich habe selbst Gelegenheit gehabt, diese Erscheinung an jenen Punkten zu beobachten. Es werden hier nämlich die alten, gut verzimmerten, geneigten Schächte und Strecken nach und nach so zusammengedrängt, verengt, dass sie sich zuletzt in der Mitte ganz schliessen. Eine Ursache dieser Erscheinung ist allerdings in der lastenden Masse des lockern Salzthongebirges zu suchen, dessen Theile durch den Druck verschoben und hervorgedrängt werden, und darin liegt die Aehnlichkeit mit den in Rede stehenden Wirkungen. Eine zweite Ursache der Erscheinung, vielleicht gerade diejenige, welche hier am meisten in Betracht kömmt, besteht aber darin, dass die salzführende Gebirgsart aus der Luft Feuchtigkeit einsaugt, und dadurch aufschwillt, also wo freie oder nicht gehörig gestützte Stellen vorhanden sind, ihr Volumen vergrössert.

Wo die Luft sich nicht bewegt, keinen Durchzug hat oder, wie der Bergmann sagt, wo matte Wetter vorhanden sind, soll auch dieses Zusammenwachsen gar nicht oder nur höchst unmerklich vor sich gehen, denn wo keine frische Luft zuströmt, kann auch mit dieser keine Feuchtigkeit den Wänden zugeführt werden *). Diese zweite Ursache ist aber meiner gegenwärtigen Betrachtung fremd.

Ursachliches des Bergschlupfs.

Nach den vorhergegangenen genauen Schilderungen des Faktischen bei dem Bergschlupf von Oberwinter und den beschriebenen mehrfachen Analogieen aus andern Gegenden, kann es wohl nicht mehr erforderlich seyn, die Hauptursache des Phänomens noch im Allgemeinen zu erläutern. Es ist die weiche, wasser-erfüllte Thonschicht, welche sich unter dem Basalt-Conglomerat mit einer nicht unbeträchtlichen Neigung über das ganze Berggehänge verbreitet. Sie ist nach und nach durch die Einsickerung der atmosphärischen Wasser mehr und mehr erweicht, schlüpfrig geworden, die aufgelagerten Massen haben mit ihrer Schwere abwärts gezogen, und so ist die Rutschung entstanden. Dazu mag noch die früher im Steinbruche der Gebrüder Hattingen vorhanden gewesene und auf der Situationskarte bemerkte Quelle, welche ihre Wasser auf die Oberfläche ausgoss, wesentlich mitgewirkt haben. Diese Quelle, welche ich noch mit einer ziemlich reichen Wasserspendung gekannt habe, soll schon seit längerer Zeit an der Oberfläche ertrocknet seyn. Ohne Zweifel haben sich ihre von oben herabkommenden Wasser in den tiefer am Berge herunter vorkommenden Thon gezogen, diesen selbst aus dem Thonschiefer und dem Basalt-Conglomerat nach und nach bilden helfen, in jedem Falle aber den schon vorhandenen Thon erweicht, schlüpferig, nachgebend gemacht, und so die Abrutschung erleichtert, die nothwendig in dem Momente eintreten musste, wo die Cohäsion durch die Schwere der auflagernden Massen in der geneigten Thonschicht überwunden wurde.

Es ist schon mehrfach angedeutet worden, dass die Auflagerung des Conglomerats auf dem Thonschiefer keine vollkommene Ebene bilde, folglich auch die zwischen beiden liegende Thonmasse, das Verwitterungsprodukt jener beiden genannten Gebirgsarten, keine ebene Verbreitung haben könne. Die Masse des

*) Vergl. Heron de Villefosse's Mineral-Reichthum, übers. von Hartmann. II. B. S. 417.

Thons hat auch keine gleichförmige, sogar höchst wahrscheinlich eine sehr wechselnde grössere oder geringere Mächtigkeit. An einzelnen Stellen, wo die Wasser mehr Zugang hatten, muss die Zersetzung der festen Gebirgsarten rascher vorgeschritten seyn, wie an andern, welche durch zufällige Umstände gegen das Eindringen der Wasser besser geschützt waren. Die Unebenheiten der Thonschiefer-Oberfläche, welche schon vor der Verbreitung des Basalt-Conglomerats vorhanden waren, können sogar die ungleiche Cirkulation der Wasser zwischen dem Thonschiefer und dem Conglomerate wesentlich bedingt haben, also zugleich auch die örtlich grössere oder geringere Auflösung und Zersetzung der festen Gebirgsarten, deren Produkt die Thonschicht ist. Ist aber in dieser Weise im Laufe der langen Zeit, in welcher der Zersetzungsprocess thätig war, die Thonschicht über dem Thonschiefer örtlich mächtiger geworden, so hat die Oberfläche des mehr oder weniger fest gebliebenen Thonschiefers nur noch eine grössere Unebenheit erlangen können; die Zersetzung und Umwandlung in Thon hat sich nämlich von einer Stelle zur andern auf eine grössere oder geringere Tiefe verbreitet.

Die ungleiche Oberfläche des Unterlagers, des Thonschiefers, ist aber überdies schon aus der ganzen Oberflächenform des Berggehanges, in so weit es vom Bergschlupf betroffen worden ist, zu vermuthen. Es erscheint das ganze Berggebiet in der Mitte vertieft, bildet eine flache Muldenform, deren Längsachse sich vom Rheine ab aufwärts erstreckt.

Diese ungleiche Thonschiefer- und Thon-Basis unseres Berges dürfte verschiedene Erscheinungen des Bergschlupfs auf das Deutlichste erklären. Die grosse abgerutschte Bergmasse konnte dadurch nicht im Zusammenhange bleiben, die Abrutschungen konnten nicht einmal völlig gleichzeitig an allen Seiten der grossen Spalte erfolgen, noch weniger aber nach ein und derselben Richtung. Die abgleitenden Bergmassen, welche sich über den schlüpferigen Thon bewegten, trafen natürlich auf die Unebenheiten der Unterlage, mussten dadurch örtlich in die Höhe gehoben und zerrissen werden; es entstanden zahlreiche Spalten, von welchen nur die augenfälligsten in der Situationskarte angegeben sind. Die Verwerfungen dieser Spalten, die oft um einige Fusse höhere Lage des einen Spaltenrandes gegen den unmittelbar anschliessenden, deuten die unebene Unterlage auf das Unverkennbarste an. Auch die Streifen der Rutschflächen im Thon an der grossen Lostrennung laufen keineswegs alle der Hauptrichtung des Abhanges parallel, sondern es ist dieses vorzüglich nur bei den Streifen derjenigen Rutschflächen der Fall, welche am höchsten und gegen die Mitte

des Schlüpfes liegen; zu beiden Seiten neigen sich diese Streifen mehr oder weniger gegen die Hauptachse der Mulde des Gehänges, jedoch mit mancherlei Unregelmässigkeiten *). Es sind dieses nothwendige Folgen des theilweisen und ungleichzeitigen Aufreissens und Abrutschens auf verschiedenen Punkten, welches wieder im innigsten causaln Verbande mit dem durch die Unebenheiten der Oberfläche der Unterlage hervorgebrachten Zerspalten und Zerreißen der gesunkenen Massen steht.

Bei Weitem die wichtigsten Erscheinungen des Bergschlüpfes sind die dadurch entstandenen Hebungen. Wir haben deren wesentlich zwei ausgezeichnete, bedeutende in seinem Gebiete zu bemerken, obgleich kleinere an vielen Punkten vorhanden sind und im Allgemeinen anzunehmen ist, dass kein Theil der Oberfläche, welche von dem Schlüpf betroffen wurde, ganz an seiner ursprünglichen Stelle liegen geblieben seyn kann. Viele kleinere Hebungen haben lediglich ihren Grund in den zuvor gedachten Unebenheiten des unterliegenden festern Thonschiefers. Aber diese Ursache ist nicht allein ausreichend, um die beiden grössern Hebungen zu erklären. Diese finden sich, wie die frühern Abschnitte schon näher entwickelt haben, die erste in der emporgetretenen Gebirgsmasse in dem Steinbruche der Gebrüder Hattingen, die zweite aber in der fast mit dem Ufer des Rheins gleichlaufenden, aber bald etwas mehr, bald etwas weniger davon entfernten, undulirten rückenartigen Erhebung, gegen den Fuss des Berges hin, in welcher die Conglomerat- und Basalt-Massen, längs den Steinbrüchen bei der Chaussee, auf dem alten, jetzt abgeworfenen Chaussee-Stücke und am Eingange des Cölnischen Steinbruchs hervorgetreten sind.

Betrachten wir zuerst die Hebung in dem Steinbruche der Gebrüder Hattingen, so finden wir, dass gerade an derjenigen Stelle, wo sie herausgetreten ist, der aufgelagert gewesene Basalt gänzlich weggenommen war. Hier lag das Basalt-Conglomerat an der Oberfläche blos, und dieses zum Theil lockere und gebräuche Gestein ist es auch, welches aufgebrochen und zerspalten erscheint. Bergaufwärts im Rücken dieser gehobenen Masse steht der Basalt in einem mächtigen Stoss noch im Ganzen an, und vor ihr liegt ebenfalls eine

*) Die Rutschfläche im Thon, welche bei einem Schlüpf im Charkower-Gouvernement zu Ende Aprils 1844 entstanden ist, ist als eine geglättete Fläche beschrieben mit Längs-Furchen, ähnlich den an der Sohle der Gletscher auf härterm Gestein vorkommenden (vergl. von Leonhard's Taschenbuch für Freunde der Geologie. II. 1846. S. 77 f.). Es dürfte diese Vergleichung auch recht treffend seyn; beide Hergänge sind sich ähnlich, daher auch ihre zurückgelassenen Spuren.

höhere Bergmasse, welche zwar zum grössten Theile aus Steinbruchs-Schutt besteht, aber auch in ihrem Innern noch anstehende Basalt-Säulen von nicht ganz geringer Bedeutung und Belastung haben mag. Die Verhältnisse der Oberfläche ergeben sich sowohl aus der Situationskarte, als auch besonders aus dem Profile I. K.

Die Vorwärtsbewegung der westlich dieser Hebung liegenden Basalt-Höhe trat ein. Die schwer auf der Unterlage lastende östlich vorliegende Bergmasse bot aber ein Hinderniss für die gleichzeitige fortgesetzte Bewegung nach dieser Richtung dar. Es fand daher durch diesen zeitweiligen Widerstand eine Zusammenquetschung, ein gewölbartiges Aufwärtstreben, eine Art von Faltenlegung im Conglomerate statt, welche die Hebung, den Aufbruch, die Zerrei- sung an der Oberfläche zur Folge hatte. Selbst der unterliegende Thon konnte, als eine zähe, etwas elastische Masse, an dieser Hebung eben so Theil genom- men haben, wie wir es bei dem oben (S. 43 f.) geschilderten Ereignisse von Val- fleury bei Paris gesehen haben. Auch ist es wohl denkbar, dass der weiche Thon von oben unter dem basaltischen Stosse herkommend, nach und nach die Räume unter der Zusammenquetschung, der Wölbung oder Faltenbildung des Conglomerats erfüllte und durch seinen Druck die Hervorbringung des Re- sultats noch begünstigte.

Die Cohäsion unter der abwärts vorliegenden Bergmasse wurde aber end- lich, als die Hebung im alten Steinbruche ganz oder theilweise schon erfolgt war, durch den immer fortgesetzten und verstärkten Druck überwunden und so drückte denn jene Masse auch selbst immer mehr nach der Chaussee zu am Gehänge herunter. Ein neuer und stärkerer Widerstand, der östlich an und hinter dieser vorlag, veranlasste aber hier die grössere untere, ausgedehnte rückenartige Erhebung, längs den Ufern des Rheins, welche um so mehr her- vortreten musste, da die Kraft der Schwere und der Bewegung auf der geneig- ten Ebene nicht gross genug war, um auch dieses Widerlager vor sich her zu schieben. Wäre jene Kraft dazu gross genug gewesen, so würde die ganze Ab- rutschung in den Rhein geschoben seyn, und hätte hier bedauerliche Uebel- stände für die Schifffahrt des Stromes anrichten können. Da indess an der Chaussee und vor jenem Widerlager die Basalte zum grössten Theile weggewon- nen waren, das Conglomerat also hier ebenfalls entblösst lag und in den Stein- brüchen blos noch ein kleiner Theil der Basalt-Säulen anstand, so konnte das Zerbrechen und Heraustreten des Conglomerats auf dem zusammengedrückten Thone und zugleich das Emporheben der noch auf dem Conglomerat anstehenden,

wenig mächtigen Basalt-Massen erfolgen. Diese mussten nach vorwärts geschoben und ihre Säulen in die veränderte Lage gebracht werden, worin wir sie jetzt längs der Basaltwand (vergl. Taf. V. A.) noch vorfinden *).

Die ganze Emporhebung hat daher eine unverkennbare Analogie mit der oben (S. 41 f.) geschilderten Aufwerfung einer Hügelreihe von mehr als einer englischen Meile Länge längs dem Ufer des Meeres in Devon. Freilich waren die Kräfte, welche sowohl in diesem letzten, als auch in unserm Falle wirkten, ungemein grossartig, da sie in diesem über $4\frac{1}{2}$ Millionen Centner Gesteinmasse (vergl. oben S. 30.), und in jenem eine noch weit grössere Quantität aus dem Boden herausgehoben haben.

So gewiss aber bei unserm Schlüpf der in seiner Wirkung zuletzt geschilderte, nicht überwundene Widerstand vorhanden war, so unbekannt ist die eigentliche Beschaffenheit desselben. Mit Sicherheit lässt sich diese, ohne bedeutende bergmännische Arbeiten, nicht ermitteln, aber es bleibt der Phantasie Spielraum in der Aufstellung mehrerer Erklärungen, welche der Wahrscheinlichkeit nicht entbehren.

Die geognostische Zusammensetzung des Terrains zwischen der langen Erhebung und dem Spiegel des Rheins ist, ihrer Bedeckung wegen, nicht genau genug bekannt. Es scheint aber dieser Streifen auch aus Conglomerat und Basalt zu bestehen, welches um so wahrscheinlicher ist, da sich der Säulen-Basalt im Rheine, am Unkelsteine, wieder an der Oberfläche entblösst findet (vergl. oben S. 7 f.). Man hat daher allen Grund anzunehmen, dass sich die Aufeinanderlagerung der verschiedenen Gebirgsmassen in der Strecke zwischen der langen Hebung und dem Unkelsteine im Rheine eben so verhalte, wie in dem Berge des Schlüpfes: nämlich von unten herauf Thonschiefer, thoniges, aufgelöstes Zwischenlager, Basalt-Conglomerat und Basalt, da hier nicht mehr das Vorhandenseyn des Löss-Lagers anzunehmen ist.

Bei einer solchen Zusammensetzung können wir uns namentlich zwei Arten des besondern Baues derselben denken, welche beide den thatsächlich dargeguthenen Widerstand erklären. Für die eine Art wäre anzunehmen, dass das feste Thonschiefer-Unterlager in jenem untern Gebiet ein widersinniges starkes Ansteigen seiner unterirdischen Oberfläche besässe. Diese Oberfläche müsste

*) Sie werden aber bei dem sehr lebhaften Steinbruchsbetrieb in längstens zwei Jahren gänzlich weggenommen werden. Sehr vieles davon ist jetzt schon weggenommen.

also eine terrassenförmige Gestalt haben, welche sich parallel der rückenförmigen Erhebung, diese begrenzend, von Norden nach Süden erstreckte. Je steiler und höher diese unterirdische Terrasse wäre, um so grösser würde der Widerstand gewesen seyn, den sie leisten konnte. Die Hebung des Conglomerats und der Basalt-Säulen wäre dann durch den Druck gegen den hervorragenden festen Thonschiefer, gegen die angenommene Terrasse, an der Oberfläche erfolgt.

Möchte für eine andere, zweite Annahme aber die unterirdische Oberfläche des Thonschiefers an der bezeichneten Stelle gerade so beschaffen seyn, dass der Thonschiefer plötzlich sehr stark fallend oder selbst steilrecht in die Tiefe niedersetzt, also auch ihm parallel die Lagen des Thons und des Conglomerats, so müssen in dem horizontalen Durchschnitte in einer gewissen Tiefe, der Basalt, wovon der Unkelstein die Fortsetzung seyn kann, in einer linearen Richtung unmittelbar wider die Thonbank und die Conglomerat-Schicht gelagert seyn, und bei einem solchen Verhalten konnten die vorliegenden Basaltmassen den Widerstand abgeben, den die abgerutschten Gebirgslager nicht zu überwinden vermochten und an welchem sie sich nach oben herausdrücken, über die Erde erheben, eine Hügelreihe bilden mussten.

Will man aber die eine oder die andere Annahme als wahrscheinlich gelten lassen, so möchte die nähere Erörterung nicht überflüssig seyn, ob diese Annahmen auch mit der mehr als bloß hypothetischen Ansicht von der vulkanischen Entstehung des Basaltes und seiner Conglomerate ins Einverständniß zu bringen sind. Es wird durch nichts wahrscheinlich, dass in dem Gebiete, welches im engeren Sinne durch den Bergschlupf betroffen worden ist, der Basalt und seine Conglomerate in die Tiefe niedersetzen, dass in diesem Umfang die Oeffnung, der Schlund, zum Erdinnern zu suchen sey, aus welchem jene Massen in ihrem feuerflüssigen Zustande hervorgekommen und sich über die Thonschiefer-Oberfläche verbreitet haben. Es ist vielmehr anzunehmen, wie schon früher genugsam entwickelt ist, dass überall das Conglomerat und der Basalt sich nur lagerartig über ihre Thonschiefer-Unterlage ausdehnen. Irgendwo müssen aber diese basaltischen Massen aus dem Innern der Erde hervorgetreten seyn. Wenn man diese Stellen zu suchen bemühet ist; so fällt wohl zunächst die Vermuthung auf den Birgeler Kopf und auf seine benachbarte namenlose Kuppe, welche, trotz dem daran nicht aufzufindenden und gewiss auch nicht vorhandenen de Luc'schen Krater (vergl. S. 25.), das Ansehen haben, als wenn hier Durchbrüche des Basalts aus dem Thonschiefer-Berge stattgefunden hätten.

Sonach könnte also das Conglomerat und der Basalt, d. h. jenes zuerst und darauf dieser, aus den beiden Kuppen ausgeflossen seyn und sich über das Thonschiefer-Gehänge des Berges ausgebreitet haben. Dass jetzt zwischen dem Basalte jener beiden Kuppen und dem über den Abhang verbreiteten Basalt kein unmittelbarer Zusammenhang besteht, wird jener Annahme keinen Abbruch thun, denn dieser ehemalige Zusammenhang kann auf mehrfache Weise später unterbrochen worden seyn, z. B. durch frühere Abrutschungen oder durch die mechanischen Wirkungen der Thalbildung mittels der fliessenden Gewässer, da wir ja überhaupt aus vielfachen Erfahrungen wissen, dass die Oberflächen-Gestaltungen der Gebirgsmassen gegenwärtig ein sehr verändertes Ansehen gegen ihr ursprüngliches besitzen.

Für das Conglomerat kann man freilich kaum annehmen, wie es bei dem festen Basalte thunlich, dass es, gleich einer eigentlichen Lava, geschmolzen aus dem Schlunde herausgekommen und an der Oberfläche sich verbreitet habe; seine ganze Natur deutet viel eher die Möglichkeit an, dass es ursprünglich eine heisse, feuchte Masse, eine Art von Schlamlava, wie die Moya, gewesen seyn möge, welche Gestein-Brocken mit sich führte. Hypothetisch bleibt aber diese Annahme auch noch immer, wie überhaupt viele Tuffe und Conglomerate, welche die Basalte und altersverwandte Gesteine begleiten, schwierig zu deuten sind. Diese Annahme würde namentlich voraussetzen, dass damals das Rheinbett schon gegraben gewesen wäre, denn die Basalte liegen tief in ihm und wären also von oben herab hinein geflossen. Liessen wir aber jene Hypothese gelten, so würde die ganze Conglomerat- und Basalt-Verbreitung an unserm Berge erklärt erscheinen. Es bietet dann die Gestattung einer zufälligen widersinnig ansteigenden terrassenförmigen Oberfläche in dem Thonschiefer unten am Berge eben so wenig Schwierigkeit dar, wie die anzunehmende Ergiessung des Conglomerats und des Basalts über diese Terrasse.

Es ist indess auch nicht ohne Beispiel, vielmehr eine ziemlich häufige Erscheinung, dass mehre völlig getrennte Basaltausbrüche an ganz nahe benachbarten Punkten vorkommen, so nämlich, dass jeder für sich von dem durchbrochenen Gestein rund umgränzt erscheint. So wäre also auch möglich, dass die Basaltausbrüche vom Birgeler Kopfe und von seiner benachbarten Kuppe niemals eine äusserliche Beziehung, einen Zusammenhang mit denjenigen Basalten, also auch nicht mit den darunter lagernden Conglomeraten gehabt hätten, welche sich über das Bergschlüpf-Gehänge verbreiten. Bei dieser negativen Voraussetzung müssten aber jene Gesteine an einem andern Orte zu Tage gekommen seyn.

Man könnte sich denken, dass die Ausbruchsspalte im Rheine läge, und dann wäre die Conglomerat- und Basalt-Bedeckung am Bergschlumpf-Berge nur ein Stück der Ausfüllung von der vormaligen Ausbruchsspalte, welche hier darum nur als eine oberflächige Verbreitung erscheint, weil die bei Weitem grösste Masse der mit Basalt ausgefüllt und unter diesem mit dem Conglomerat bekleidet gewesen, nach oben weit auseinander gehenden Spalte durch die Fluthen ganz weggewaschen, zerstört worden wäre.

Ich gestehe es gerne, dass diese Wirkung der Fluthen sehr colossal gewesen seyn müsste, aber ich möchte ihnen, im Laufe sehr langer Zeitfristen, doch wohl solche grossartigen zerstörenden Thätigkeiten zutrauen; die gewöhnliche Wirkung, die Aushöhlung bei der Thalbildung, ist es, welche hierbei, nur nach einem grossen Maasstabe, in Anspruch genommen wird. Der Basalt im Rheine erklärte sich dadurch nicht allein sehr gut, als Ausfüllung von der hier schon bedeutend verengerten Spalte, sondern es würde durch die Annahme der westlichen Seitengrenze dieser Spalte nach der Richtung der langen rückenartigen Hervorhebung an unserm Schlumpf auch der Widerstand, welcher die Hebung hervorgebracht hat, so zu deuten seyn, dass das Conglomerat-Lager sich hier plötzlich in die Tiefe senkte, also die zusammenhängende Basaltmasse, am Ufer des Rheines und im Flusse selbst, eine feste Wand bilde, an welcher das zu Tage frei gelegene Conglomerat und seine örtliche verhältnissmässig geringe Basalt-Ueberlagerung sich durch den vom Schlupfe hervorgebrachten fortgesetzten kräftigen Druck in die Höhe heben und einen hügeligen Rücken auf der Oberfläche gestalten musste. Wenn wirklich im Rheine (vergl. oben S. 18.) Basalt-Conglomerat oder Thonschiefer unter dem Basalte vorkommen, so wären hier diese Gebirgsarten schon als auf der östlichen langen Seite der basaltischen Spalte liegend anzusehen. Bei dieser zweiten Erklärungsweise des Widerstandes würde das Conglomerat als ein eigentliches Reibungs-Conglomerat im Sinne der heutigen Geologie zu betrachten seyn, als ein solches Conglomerat, wie es bei vielen aufgeschlossenen Basalt-Ausbrüchen vorkommt und solche nach allen Seiten umgiebt. Enthalten auch die vorstehenden Mittheilungen zahlreiches Detail, vielleicht für viele Leser mehr, wie von ihnen gewünscht worden, so weiss ich leider doch nicht alles von dem Bergschlumpf bei Oberwinter haarscharf zu deuten. Ich denke aber hierbei gerne an A. von Humboldt's aufmunternde Worte *):

*) Kosmos. I. S. 248.

„Eine philosophische Naturkunde strebt, sich über das enge Bedürfniss einer bloßen Naturbeschreibung zu erheben. Sie besteht nicht in der sterilen Anhäufung isolirter Thatsachen. Dem neugierig regsamen Geiste des Menschen muss es erlaubt seyn, aus der Gegenwart in die Vorzeit hinüberzuschweifen, zu ahnen, was noch nicht klar erkannt werden kann — — —.“

Aus meiner thatsächlichen und erläuternden Schilderung unseres Bergschlücks geht indess deutlich genug hervor, dass bei seiner Entstehung keine vulkanischen Thätigkeiten oder Gasentwickelungen, welche auch dafür schon mehrmals in Anspruch genommen worden sind, obgewaltet haben, nicht einmal die mechanische Kraft eines Erdbebens; denn wenn ein Schriftsteller über das Erdbeben vom 29. Juli 1846 *) anführt, dass eine leise, weit verbreitete Erderschütterung indirekt den bereits im Sinken begriffenen Berg niedergestürzt haben könne, besonders da diese Stelle durch den Erdstoss vom 29. Juli mit getroffen worden sey, so setze ich diesem meine frühere eigene Bemerkung **) entgegen, dass eine Beziehung jenes Erdbebens zu unserm Bergschlücke sich durch nichts nachweisen lasse, da die Anfänge der Ausbildung desselben viel älter sind, wie jenes rheinische Erdbeben (vergl. oben S. 26 f.), die eigentliche Katastrophe, die gänzliche Abrutschung, aber erst so spät nach dem Erdbeben eingetreten ist.

Indem ich diese Bogen schliesse, schmeichle ich mir, dass die Mühe, welche ich auf ihre Ausarbeitung verwendet habe, schon deshalb keine ganz nutzlose ist, weil dadurch das so oft in seinen Ursachen ganz falsch beurtheilte vaterländische Phänomen so weit zur Aufklärung gebracht seyn dürfte, als es nach den Verhältnissen thunlich ist. Ich glaubte aber auch, dass gerade eine so ausgeführte Schilderung für die geologische Wissenschaft nicht allein einigen Werth haben könne, dass sie im Allgemeinen ein vollständigeres Licht auf die Phänomene dieser Art wirft, welche sich noch oft an der Oberfläche unseres Planeten ereignen, sondern dass sie auch dazu beitragen werde, Erscheinungen zu erklären, welche in den Frühzeiten seiner Ausbildung häufig vorgekommen sind. Der Geologe wird bei dem Studium des Baues der Erdrinde mancherlei Anwendung von den gewonnenen Thatsachen machen können.

*) Boegner, das Erdbeben und seine Erscheinungen. Frankf. 1837. S. 203.

**) Das Erdbeben vom 29. Juli 1846 im Rheingebiet und den benachbarten Ländern beschrieben und in seinen physikalischen Verhältnissen untersucht u. s. w. von J. Nöggerath. Bonn, 1847. S. 58.

N a c h t r a g.

Zur Ergänzung meiner Monographie des Unkeler Basaltbruches muss ich zu Seite 13 noch bemerken, dass während des Drucks dieser Schrift der Magnetkies in dem dortigen Basalte, in rundlichen und unbestimmt-eckigen Partien von mehr als $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser, sehr schön vorgekommen ist. Er ist bronzegelb, in das Speisgelbe und nicht in das Kupferrothe in der Farbe sich verlaufend, derb, meist von ziemlich grobkörniger Zusammensetzung, aber in den abgesonderten Körnern ist die Theilbarkeit sehr gut zu erkennen; er wirkt auf die Magnetnadel. Eine solche Partie von Magnetkies liegt in einem schmutzig-grünlichen Quarze, welcher grobkörnige Absonderungen zeigt. Der Quarz selbst ist eckig begrenzt, scheint ein Bruchstück zu sein, und da der Magnetkies mit Unterbrechungen dem Quarze fest eingewaschen ist, so möchte jener auch wohl als ein präexistirtes Erzeugniss, als Magnetkies, der im Quarze vorkommt und aus der Tiefe mit diesem heraufgerissen und in den Basalt eingehüllt worden ist, anzusehen sein.

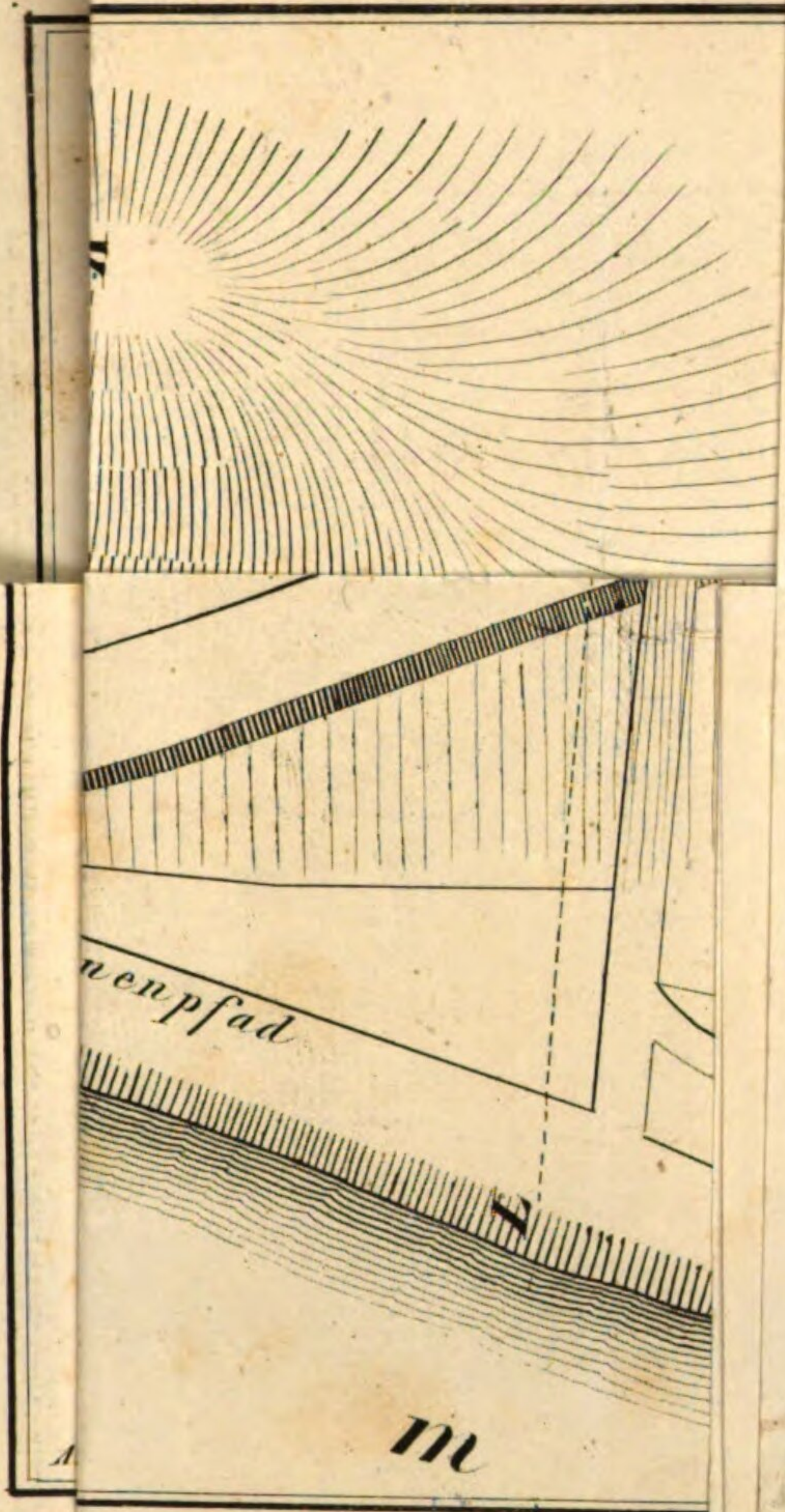
I n h a l t.

	Seite
Einleitung	1
Lage und geognostische Verhältnisse der Unkeler Basaltsteinbrüche	6
Geschichtliches des Bergschlupfs	26
Beschreibung des veränderten Gebietes mit Hinweisung auf die Situationskarte und die dazu gehörigen Profile	28
Erklärung der lithographirten Ansichten von einzelnen Theilen des Bergschlupfs	35
Analogieen	38
Ursachliches des Bergschlupfs	48
Nachtrag	57



Inhalt

Einleitung	1
I. Geographische Verhältnisse der Gegend	2
II. Geologische Verhältnisse des Bergschlages	3
III. Beschreibung des veränderten Gebietes mit Hinsicht auf die Situationskarte und die dazu gehörigen Profile	4
IV. Erklärung der lithographischen Ansichten von einzelnen Theilen des Bergschlages	5
V. Analogieen	6
VI. Ursachen des Bergschlages	7
Nachtrag	8



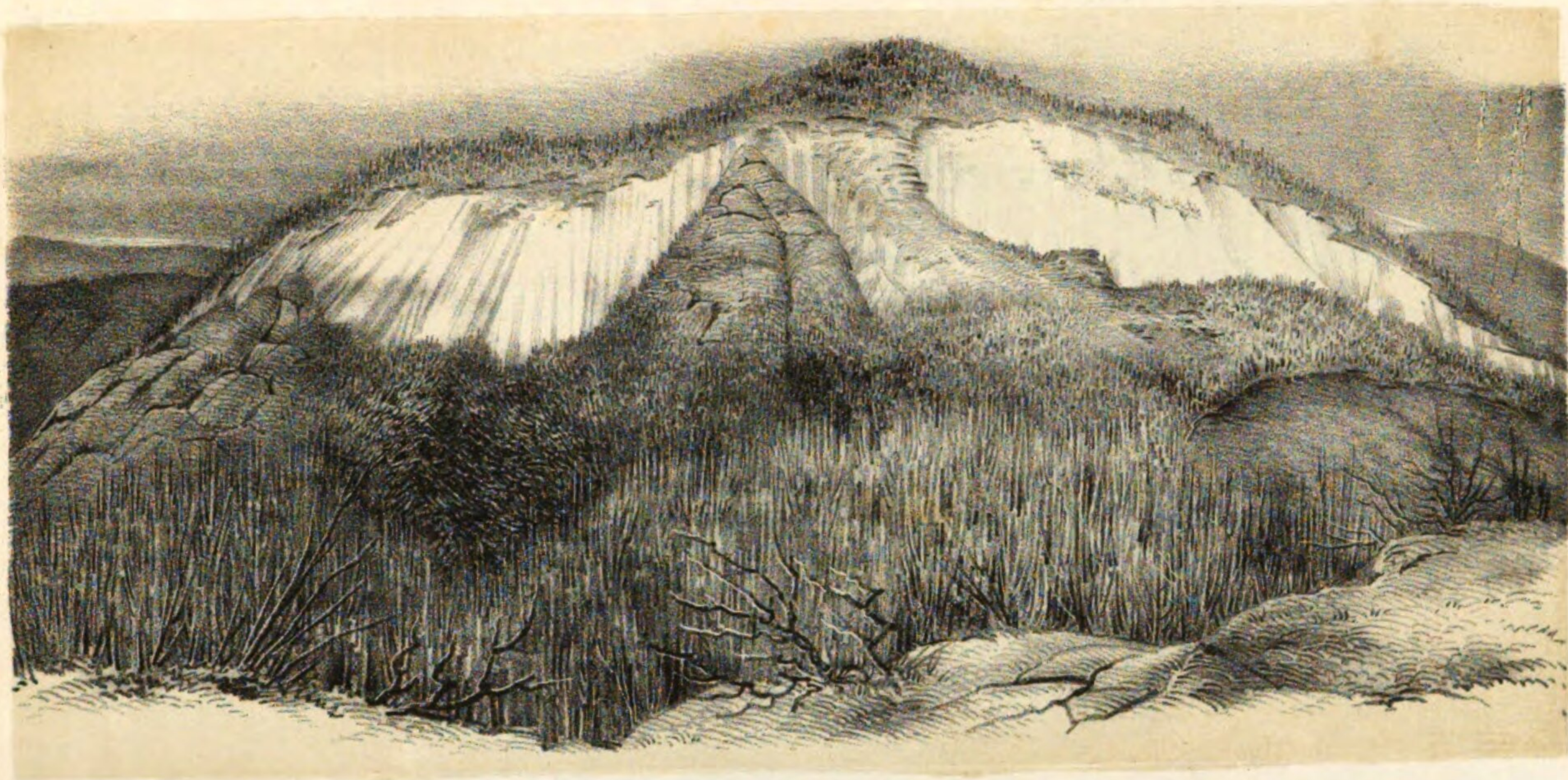
Taf. II.

O.

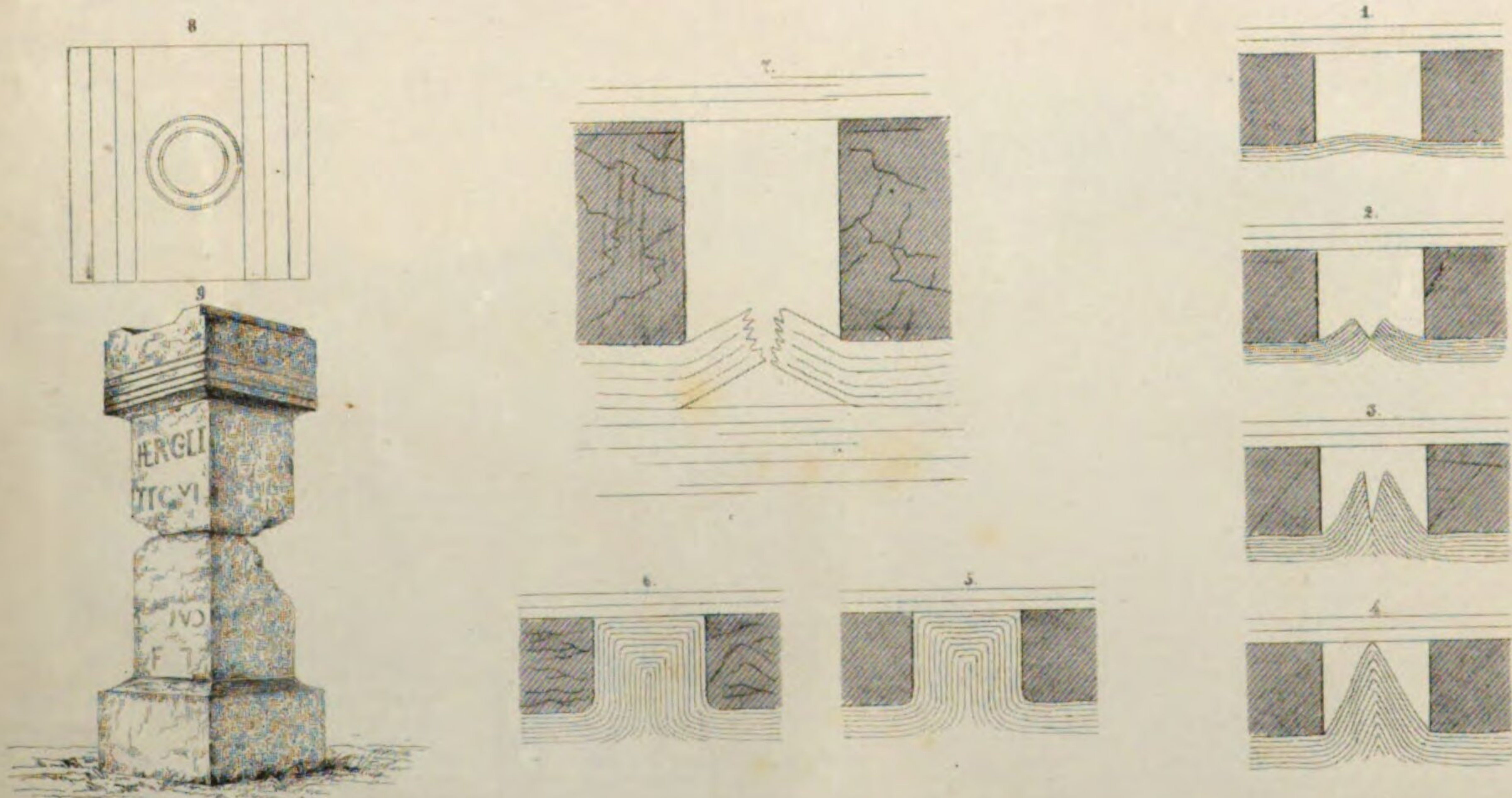
P.



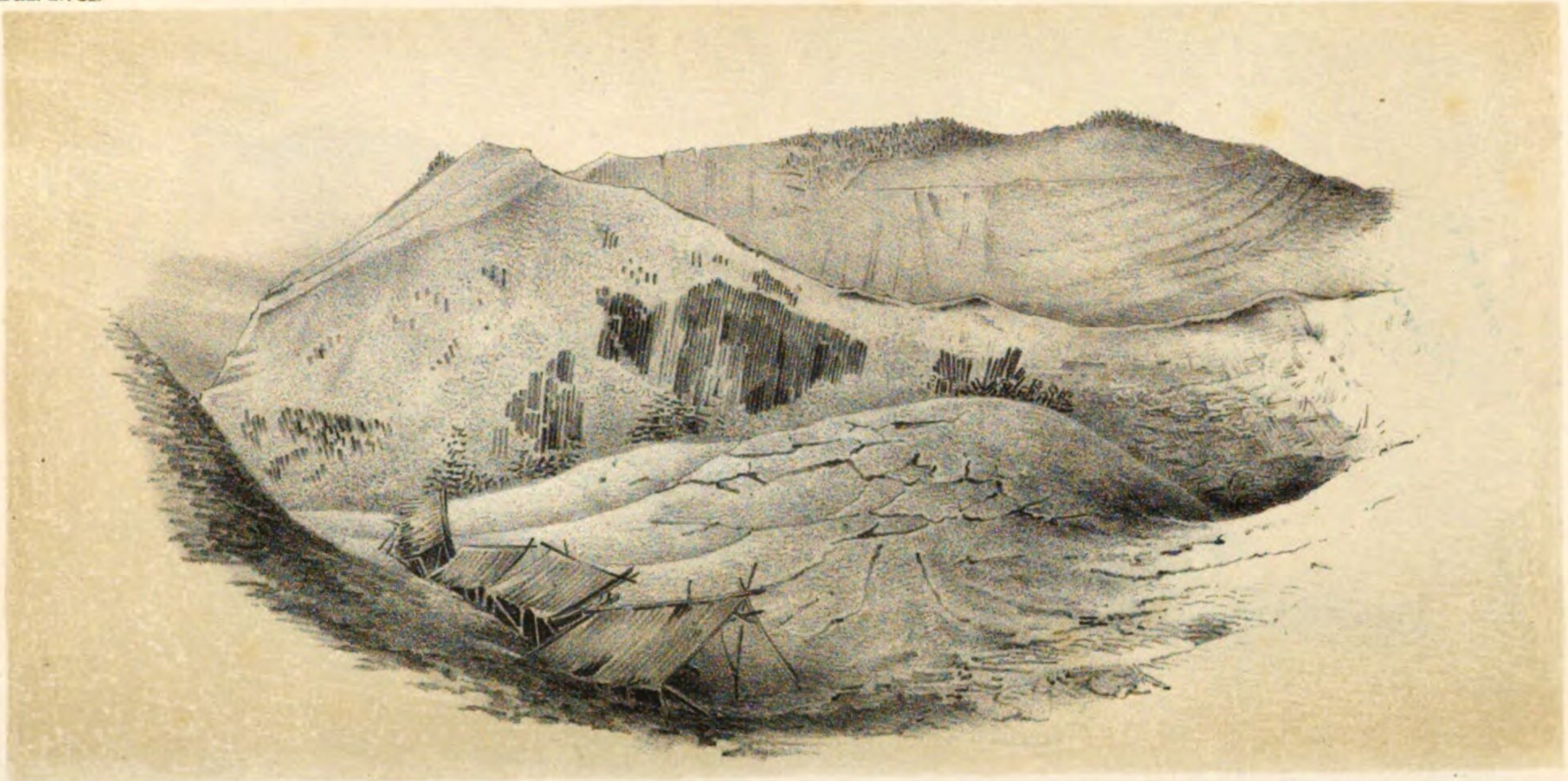
Taf. III. A.



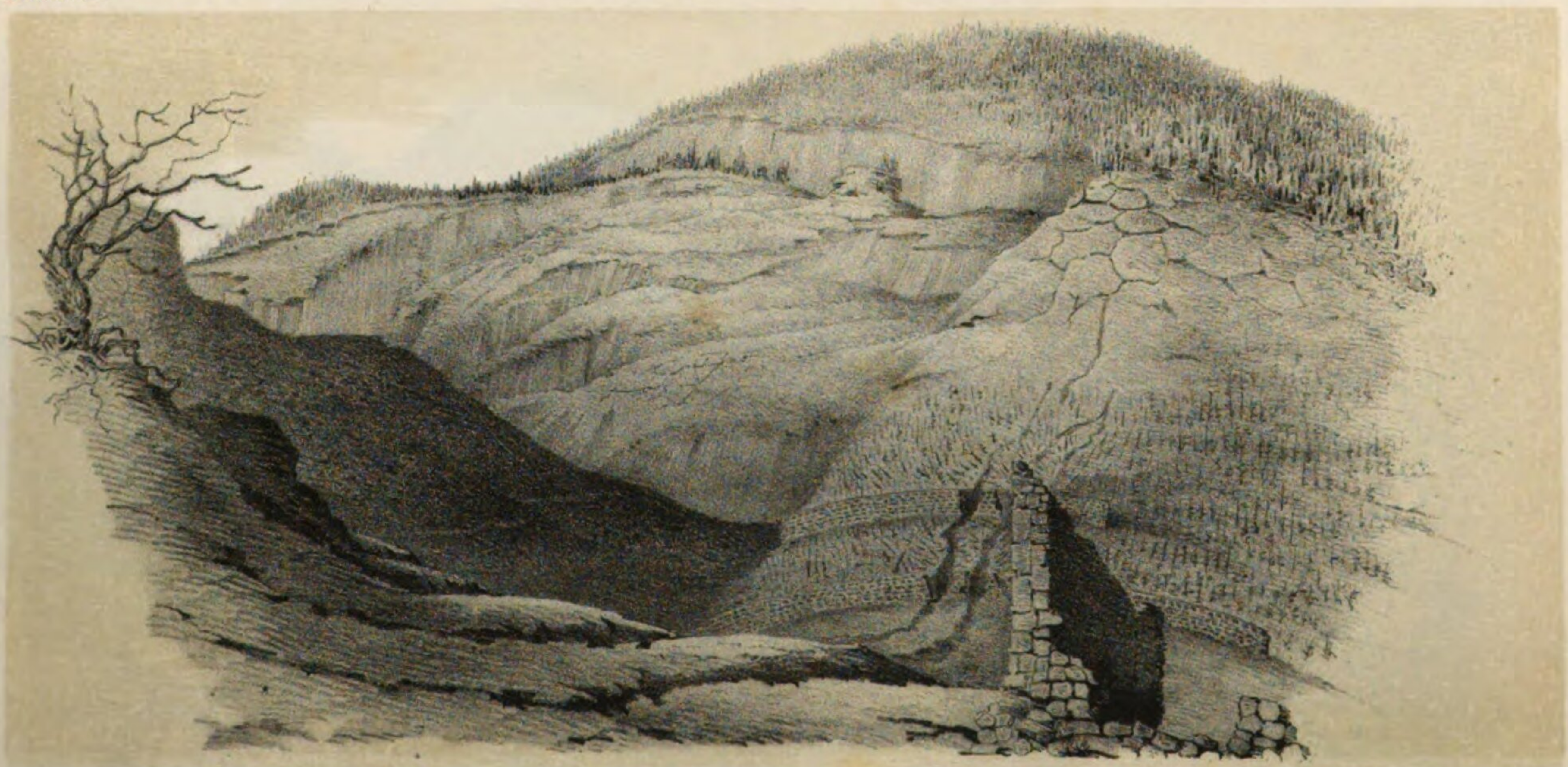
Taf. III. B.



Taf. IV. A.



Taf. IV. B.

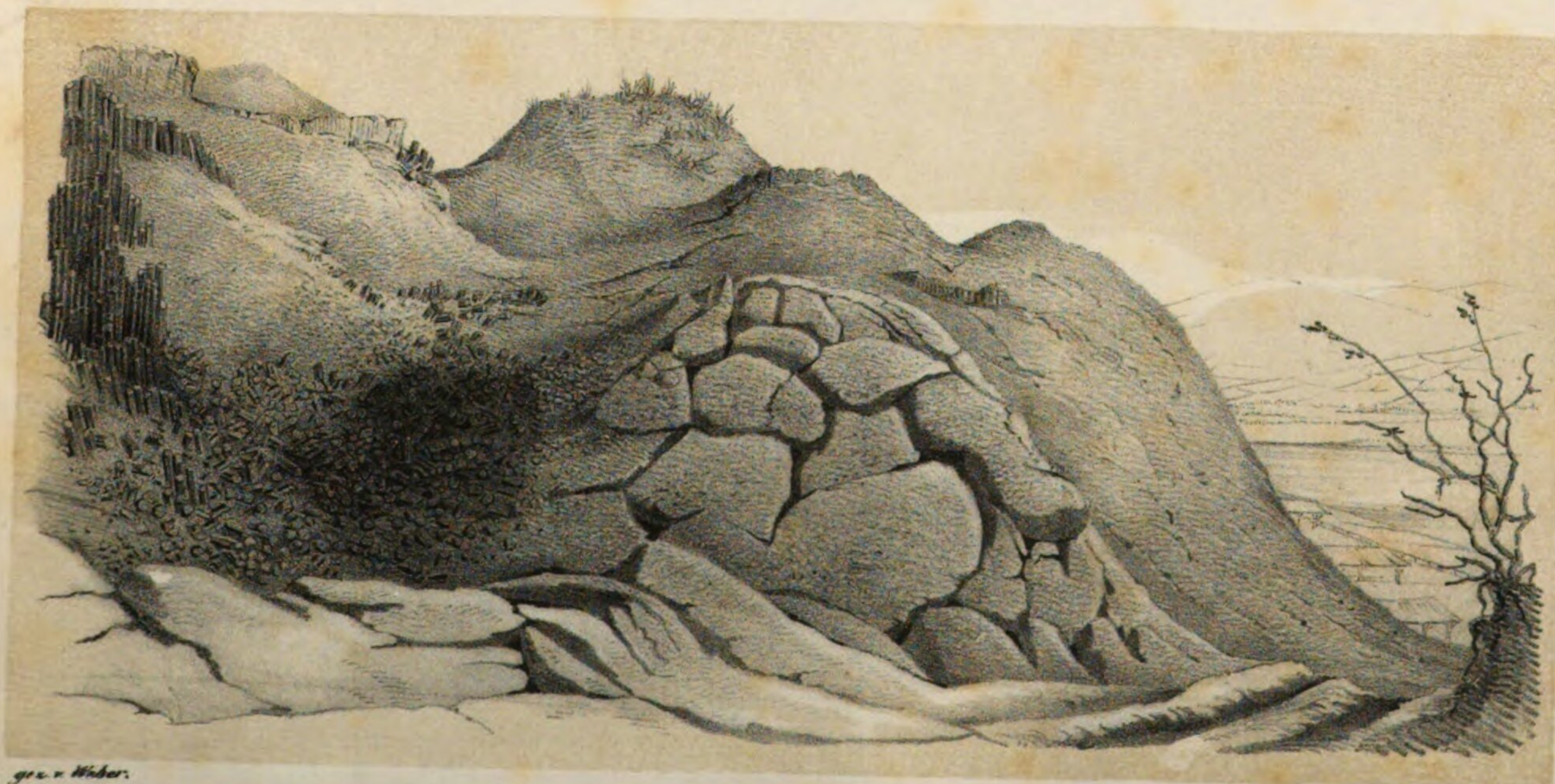


Taf. V. A.



gez. v. Weber.

Taf. V. B.



gez. v. Weber.

Nöggerath, Jakob,

Der Bergschlüpf vom 20 Dcmbr 1846 an den Unkeler Basaltsteinbrücken bei
Oberwinter geognostisch geschildert u. genetisch erlaeutert von Jac.
Noeggerath

Bonn 1847

4 Lith. 121 x

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10226264-2